



**UNIVERSITAT  
JAUME·I**

**UTILIDAD DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA MEJORA DE LA  
COMUNICACIÓN MÉDICO-PACIENTE EN EL ÁREA DE SALUD MENTAL:  
APORTACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EL PROCESAMIENTO  
DEL LENGUAJE NATURAL**

**Doctorando**

José Vicente Sancho Escrivá

**Director**

Dr. D. Carlos Fanjul Peyró

Septiembre 2021



**Programa de Doctorado en Ciencias de la Comunicación**

**Escuela de Doctorado de la Universitat Jaume I**

**Utilidad de las nuevas tecnologías en la mejora de la comunicación  
médico-paciente en el área de salud mental:  
aportaciones de la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural**

Memoria presentada por José Vicente Sancho Escrivá para optar al grado de doctor/a por la Universitat Jaume I

**Doctorando**

José Vicente Sancho Escrivá

**Director**

Dr. D. Carlos Fanjul Peyró

Castelló de la Plana, septiembre 2021





Quiero dedicar este proyecto a mis hijos, Paula y Marc. Cada gesto que os mostramos esperamos que os ayude en este maravilloso camino que nos ha unido. *“Cada huella irá encontrando su arena”.*

Y como no, te la dedico a ti, M<sup>a</sup> José, quien *“todo lo transforma”*. Tú eres la ciencia que necesitamos. Mi inspiración. Mi norte. Sin ti esta tesis no sería posible. *“Antes de mí tu no eras tú, antes de ti yo no era yo”.*

A mis padres, que siempre están, que nunca se fueron. Suerte la mía. Papá, mamá, *“yo llevo vuestra sonrisa como bandera”.*

A mi hermano Miguel. Qué alegría saber que estás ahí. Cada zancada, cada brazada, cada pedaleada. *“Más vale tarde que jamás”.*

*“Os quiero, os querré, os quise siempre.  
Desde antes de saber que os quería.  
Os dejo este mensaje simplemente  
para repetiros algo  
que yo sé que ya sabíais”*

(Gracias Drexler)

## Agradecimientos:

A la Doctora M<sup>a</sup> José Escartí, sin tus conocimientos, tu pasión por la medicina y tu profesionalidad esta tesis no sería lo mismo. No hay un "gracias" tan grande que quepa en estas hojas. Gracias por tu brillantez, paciencia y dedicación.

Distinguido agradecimiento a Carlos, mi Director de Tesis, mi coacher, mi compañero de viajes a la universidad. Por creer en mí, por no dejar de acompañar. Te admiro, maestro. Brutal.

A Mariam, parte impulsora de esta Tesis. La informática y tecnológica. Por tu tiempo, por tus conocimientos de inteligencia artificial.

A Isabel y Vicente. Por los inicios del proyecto. Una parte del trabajo respira vuestros consejos.

Y a los pacientes, ya que sin su consentimiento no sería posible haber realizado esta investigación.

A mi familia, a la que más tiempo he robado para poder desarrollar un trabajo como este. Siempre atentos. Siempre ayudando. Los que más saben de inteligencia emocional.

A Pepe Sancho, el único. El referente, el amigo, el compañero, el showman. Suerte ser tu hijo. Viniste al mundo a enseñarle que se puede hacer felices a las personas sin esperar nada a cambio. Yo lo soy gracias a ti.

A María Escrivá, la incondicional, la luchadora, la mejor madre del mundo. Te escucho y aprendo. Te quiero y te admiro.

A Miguel Sancho. Haces que sea mejor persona. La vida es mejor contigo al lado.

A Paula y Marc Sancho. El motivo de todo esto. El mundo a vuestros pies. Sois increíbles y os quiero.

A Pignatelli, mi barrio, mi infancia, mis amigos. El inicio de todo. El lugar donde más talento se acumuló por metro cuadrado durante dos décadas. Mi escuela de vida. Jaime, José Mari, Miguel Ángel, Carlos, Toni. Suena la música.

A Pau y Manuel, amigos con mayúsculas. Siempre estáis. Bendita amistad. A Rafa y Javi, la amistad y el cariño eterno. Ejemplos de superación. A Santi, Jose y Edu, incondicionales.

A Sergio y Jose. Compañeros y amigos. La escuela Comuñiqualis. La cultura del emprendimiento. El equipo. Por nuestros años de estudiantes y por los proyectos compartidos. Siempre aprendimos juntos.

A Sixto, mentor y amigo. El antiprofesor. La revolución de la enseñanza. Me inyectaste la innovación y las nuevas tecnologías en vena. Tus reflexiones siempre inspiran.

A mis sobrinos, Alba, Laia, Jorge y Mar. Aprendo viendo como crecéis.

A mis abuelos. Siempre creísteis en mí. A mis tíos, por su cariño incondicional. A mis primos, porque sois muy grandes. A mis cuñados, Pili, Mariam y Eugenio, porque sois parte de nosotros. A Toni y Amparo.



## RESUMEN

---

La sociedad de la información en la que nos encontramos ha evolucionado vertiginosamente con las nuevas tecnologías, las cuales van marcando nuestro día a día. Las investigaciones y tecnologías de inteligencia artificial se han convertido en la referencia de la evolución en cualquier ámbito de la sociedad. Organizar, seleccionar, interpretar y monitorizar este alto volumen de datos que generamos de forma digital es un reto para la comunidad científica y para la sociedad en general. Estas tecnologías permiten tomar decisiones más precisas, optimizar resultados en cualquier campo o predecir acontecimientos. Dentro de este campo, el procesamiento de lenguaje natural alcanza gran aceptación en disciplinas que trabajen con altos volúmenes de datos (Big Data). En este marco queremos ver qué aportan estos algoritmos, pero aplicado a la comunicación en el campo de la salud mental. Por todo ello, como objetivos nos vamos a adentrar en una investigación donde analizamos el uso de las nuevas tecnologías en la población con enfermedad mental, el uso de las aplicaciones móviles para analizar su usabilidad en estos pacientes y observar su impacto en la relación médico-paciente y en su comunicación. Además, pretendemos comprobar si la aplicación de la inteligencia artificial mediante técnicas de procesamiento del lenguaje natural aporta mejoras en el análisis de los datos obtenidos con las técnicas de investigación tradicionales de tipo cualitativo. Para ello realizamos un estudio en tres fases. En una primera fase se realizó un análisis descriptivo centrado en analizar la usabilidad y viabilidad de la aplicación móvil nativa. En la segunda fase se realizó un análisis cuali-cuantitativo sobre la satisfacción y cambios en la comunicación con el uso de la aplicación móvil nativa. En la última fase, se aplican técnicas de procesamiento de lenguaje natural para ver si este proceso se puede automatizar y agilizar también en el procesamiento de textos extraídos de focus group en pacientes de salud mental. Aplicamos un método que sin el aprendizaje algorítmico se nos escapa en el análisis previo de una investigación cualitativa. Se concluye que, respecto a la mejora en la comunicación según los pacientes, el uso de la aplicación ha mantenido la buena comunicación previa y, en algunos, incluso ha mejorado esa comunicación. En cuanto a la aplicación de las herramientas de inteligencia artificial, nos permiten identificar en el análisis los principales temas encontrados con el análisis cualitativo tradicional, mecanizando el proceso y facilitándolo. Se demuestra, además, que esta metodología es aplicable en la salud mental como en otros grupos de población.

**Palabras clave:** inteligencia artificial, procesamiento del lenguaje natural, machine learning, comunicación, ciencias sociales, mHealth, salud mental.

## ABSTRACT

---

*The information society in which we find ourselves has evolved rapidly with new technologies, which are marking our day to day. Artificial intelligence research and technologies have become the guide for evolution in any area of society. Organizing, selecting, interpreting and monitoring this high volume of data that we generate digitally is a challenge for the scientific community and for society in general. These technologies allow us to make more precise decisions, optimize results in any field or predict events. In this context, natural language processing is widely accepted in disciplines that work with high volumes of data (Big Data). We want to check the contributions of these algorithms, but applied to communication in mental health. Therefore, as objectives, we are going to focus on an*



*investigation where we analyze the use of new technologies in the population with mental illness, the use of mobile applications to analyze their usability in these patients and observe their impact on the doctor-physician relationship and in their communication. In addition, we intend to verify whether the application of artificial intelligence through natural language processing techniques provides improvements in the analysis of data obtained with traditional qualitative research techniques. For this we carry out a study in three phases. In a first phase, a descriptive analysis was carried out focused on analyzing the usability and viability of the native mobile application. In the second phase, a qualitative-quantitative analysis was carried out on satisfaction and changes in communication with the use of the native mobile application. In the last phase, natural language processing techniques are applied to see if this process can be automated and streamlined also in the processing of texts extracted from focus groups in mental health patients. We are applying a method that without algorithmic learning we would be unable to obtain this type of information in the previous analysis of qualitative research. The main themes found with traditional qualitative analysis are identified in the analysis, mechanizing the process and facilitating it. It is concluded that, regarding the improvement in communication according to the patients, the use of the application has maintained good communication and, in some, has even improved that communication. Regarding the application of artificial intelligence tools, they allow us to identify in the analysis the main issues found with traditional qualitative analysis, mechanizing the process and facilitating it. It is also shown that this methodology is applicable in mental health as in other population groups.*

**Keywords:** *artificial intelligence, natural language processing, machine learning, communication, social science, mHealth, mental health.*



## ÍNDICE GENERAL







# ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	15
1. Objetivos de la investigación.....	25
2. Formulación de la Hipótesis.....	29
3. Estado de la cuestión.....	33
3.1. La relación médico-paciente.....	35
3.1.1. El estado actual de la comunicación médico-paciente.....	36
3.1.2. El paciente informado en tiempos de e-Health.....	38
3.1.3. La relación médico-paciente en enfermedades crónicas, un caso en salud mental.....	43
3.2. E-Health y la salud mental.....	48
3.2.1. M-Health y la salud mental.....	54
3.3. Técnicas de investigación cualitativas en ciencias sociales.....	59
3.4. Inteligencia Artificial.....	61
3.4.1. Introducción a la Inteligencia Artificial.....	61
3.4.2. Machine Learning.....	63
3.4.3. Deep Learning.....	63
3.4.4. Redes Neuronales.....	64
3.5. Procesamientos de lenguajes naturales.....	66
3.5.1. Introducción al PLN.....	66
3.5.2. Evolución de las técnicas de PLN.....	69
3.5.3. Arquitectura de comprensión del lenguaje natural.....	76
3.5.4. Codificación lingüística del lenguaje natural en PLN.....	79
3.5.5. Usos y aplicaciones de las técnicas de PLN.....	82



3.5.6. Bibliotecas, lenguajes de programación y servicios tecnológicos para PLN.....	86
4. Planteamiento de investigación.....	89
5. Metodología y trabajo de campo.....	93
5.1. Análisis de la calidad y uso de la aplicación móvil: estudio de la usabilidad y viabilidad mediante análisis descriptivo .....	96
5.1.1. Material y Método.....	96
5.1.2. Análisis de datos.....	96
5.2. Análisis de la satisfacción y cambios en la comunicación con el uso de la App para pacientes mediante encuesta, focus group y cuestionario realizando un análisis cuali-cuantitativo tradicional.....	97
5.2.1. Encuesta mediante el cuestionario sobre la relación médico-paciente (CREM-P) a pacientes con la aplicación .....	97
5.2.1.1. Material.....	98
5.2.1.2. Método.....	99
5.2.1.3. Análisis de datos.....	99
5.2.2. Focus Group a pacientes con la aplicación móvil instalada.....	100
5.2.2.1. Material.....	100
5.2.2.2. Método.....	101
5.2.2.3. Análisis de datos.....	103
5.2.3. Encuesta mediante la elaboración de cuestionario de preguntas abiertas a pacientes con la App instalada .....	103
5.2.3.1. Material.....	103
5.2.3.2. Método.....	104
5.2.3.3. Análisis de datos.....	105
5.3. Aplicación de la IA con PLN para análisis de los textos obtenidos con los focus group en los pacientes pre y post-trial.....	106
5.3.1. Material.....	107
5.3.2. Método.....	108



5.3.3. Análisis de datos.....	112
5.4. Aplicación de la IA con PLN para el análisis de sentimiento en textos obtenidos con los focus group en los pacientes post-trial.....	113
5.4.1. Material.....	113
5.4.2. Método.....	114
5.4.3. Análisis de datos.....	118
<b>6. Resultados.....</b>	<b>119</b>
6.1. Resultados de la calidad y uso de la aplicación móvil: estudio de la usabilidad y viabilidad mediante análisis descriptivo .....	121
6.2. Resultados del análisis de la satisfacción y cambios en la comunicación con el uso de la App para pacientes mediante encuesta, focus group y cuestionario realizando un análisis cuali-cuantitativo tradicional.....	124
6.2.1. Resultado del cuestionario sobre la relación médico-paciente (CREM-P) a pacientes.....	124
6.2.2. Resultados focus group a pacientes con la aplicación móvil instalada.....	126
6.2.3. Resultados cuestionario de preguntas abiertas a pacientes con la App instalada.....	128
6.3. Resultados de la aplicación de la IA con PLN para análisis de los textos obtenidos con los focus group en los pacientes pre y post-trial.....	130
6.4. Resultados de la aplicación de la IA con PLN para el análisis de sentimiento en textos obtenidos con los focus group en los pacientes post-trial.....	138
<b>7. Conclusiones.....</b>	<b>147</b>
7.1. Conclusiones de la calidad y uso de la aplicación móvil: estudio de la usabilidad y viabilidad mediante análisis descriptivo.....	149
7.2. Conclusiones del análisis de la satisfacción y cambios en la comunicación con el uso de la App para pacientes mediante encuesta, focus group y cuestionario realizando un análisis cuali-cuantitativo tradicional.....	151
7.2.1. Conclusiones del cuestionario sobre la relación médico-paciente (CREM-P) a pacientes.....	151
7.2.2. Conclusiones del focus group a pacientes con la aplicación móvil instalada.....	151
7.2.3. Conclusiones del cuestionario de preguntas abiertas a pacientes con la App instalada.....	154
7.3. Conclusiones de la aplicación de la IA con PLN para análisis de los textos obtenidos con los focus group en los pacientes pre y post-trial.....	156



7.4. Conclusiones de la aplicación de la IA con PLN para el análisis de sentimiento en textos obtenidos con los focus group en los pacientes post-trial.....	159
7.5. Conclusiones generales.....	161
7.6. Validación de la Hipótesis.....	163
8. Líneas futuras de investigación.....	165
9. Bibliografía.....	169
10. Índice de gráficos .....	187
11. Índice de tablas.....	191
12. Lista de acrónimos.....	195
13. Anexos.....	199
13.1. Anexo 1: Utilización de tecnologías móviles en pacientes con psicosis: una revisión sistemática.....	201
13.2. Anexo 2: Cuestionario. Entrevista mediante la elaboración de cuestionario escrito con preguntas cerradas a pacientes con un primer episodio psicótico.....	210
13.3. Anexo 3: Guion focus group a pacientes con un primer episodio psicótico.....	211
13.4. Anexo 4: Focus group a pacientes sin App.....	212
13.5. Anexo 5: Focus group a pacientes con App instalada.....	222
13.6. Anexo 6: Aplicación de la Inteligencia Artificial con procesamiento del lenguaje natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles .....	238



## INTRODUCCIÓN





# Introducción

*"El científico está motivado principalmente por la curiosidad y el deseo de la verdad"*

(Irving Langmuir - Premio Nobel de Química)

El proyecto actual pretende ser una pequeña contribución a la ciencia, un trabajo sincero y, por encima de todo, muy curioso. Una investigación necesita ir vinculada a la curiosidad, una condición emocional que debe aplicar el ser humano, una manera de enfrentarnos al mundo que nos permite explorar y que nos premia con el aprendizaje.

*"Lo importante es no dejar nunca de hacer preguntas. No perder jamás la bendita curiosidad"*

(Albert Einstein - Premio Nobel de Física)

Tenemos la suerte de estar en un momento vital lleno de retos e incógnitas que intentamos resolver desde la curiosidad a gran velocidad. Nos enfrentamos a una etapa de la humanidad que nos plantea cambios de gran potencial donde se vislumbran nuevos horizontes, un antes y un después que empuja al ser humano a una nueva sociedad.

Es, en este nuevo mundo, donde queremos sumarnos a la investigación, un desafío hacia un futuro que se acerca más rápido de lo que pensamos. Un universo donde se liman las fronteras entre la robótica y el ser humano, donde lo que considerábamos literatura de ciencia ficción hace pocos años tiene a una parte de la comunidad científica convirtiéndolo en realidad. Una nueva aportación a la emergente disciplina de la inteligencia artificial.





*La semana pasada pedí cita online para que me visitara el dermatólogo. Esta mañana, tras preguntarle en casa a mi dispositivo Alexa<sup>1</sup> la predicción del tiempo, el cual me ha contestado que tendríamos un día soleado en Valencia, me he preparado para salir a la cita médica. Tras indicarle a Google Maps<sup>2</sup> en el coche que me llevara a la dirección del centro de salud, he llegado en los tiempos según lo previsto por la tecnología ya que ha tenido en cuenta el tráfico de la ruta.*

*Al salir de la consulta del especialista me quedo más tranquilo porque parece que unas manchas que tenía en la espalda no son importantes. Aun así, el médico me ha aconsejado que las vigile y siga teniendo cuidado con el sol este verano. Esto confirma que la consulta que hice en el buscador<sup>3</sup> Google sobre manchas en la piel y toda la información que encontré en la Red era similar a lo que me ha comentado mi médico, nada preocupante.*

*Sí, me informé antes de la visita. Intenté buscar websites<sup>4</sup> de referencia médica para tener la mejor información posible, nunca sabes lo que puedes encontrar en Internet. En cualquier caso, busqué en mi dispositivo móvil unas aplicaciones<sup>5</sup> móviles para Smartphone<sup>6</sup> que pueden escanear y reconocer la imagen de la zona de la piel que queremos y en función del análisis que se realiza, la App<sup>7</sup> puede predecir la posibilidad de una patología y te puede recomendar que visites a tu dermatólogo. Mientras salgo del ambulatorio le pregunto a Siri<sup>8</sup>, mi asistente de voz, sobre enfermedades de la piel, el cual me contesta de camino al coche.*

---

1 Asistente virtual inteligente de Amazon, disponible en <https://www.amazon.es>

2 Software de Google que ofrece servicio de navegación y mapas a los usuarios. Google Maps te muestra información sobre los sitios que te interesan en función de dónde estás buscando y de tus búsquedas anteriores. <https://www.google.es/maps/>

3 Toda tecnología que provee un servicio diseñado para permitir a los usuarios realizar búsquedas en Internet o en una base de datos de información especializada. Los buscadores web, por lo general, incluyen resultados pagados (o patrocinados) y resultados orgánicos (o naturales) según el libro blanco SEO: Optimización de Webs para buscadores, publicado en <http://www.iabspain.net/>

4 Conjunto de páginas web, a partir de una determinada url, según <http://www.mixmarketing-online.com/>

5 Software que funciona en dispositivos móviles y que realiza una serie de funciones específicas en el dispositivo, según el Libro Blanco de Apps de la Mobile Marketing Association (MMA), disponible en <http://www.mmaspain.com/wp-content/uploads/2015/09/Libro-Blanco-Apps.pdf>

6 Dispositivo móvil que ofrece capacidades más avanzadas (conexión a Internet, capacidades multimedia...) que un teléfono móvil común, según el Libro Blanco de Apps de la Mobile Marketing Association (MMA), disponible en <http://www.mmaspain.com/wp-content/uploads/2015/09/Libro-Blanco-Apps.pdf>

7 Aplicación móvil nativa, según el Libro Blanco de Apps de la Mobile Marketing Association (MMA), disponible en <http://www.mmaspain.com/wp-content/uploads/2015/09/Libro-Blanco-Apps.pdf>

8 Asistente virtual inteligente de Apple, disponible en <https://www.apple.com/es/siri/>



Las nuevas tecnologías digitales han modificado los paradigmas tradicionales de comunicación provocando una transformación en la sociedad y convirtiéndose en parte importante de la vida cotidiana de muchas personas en todo el mundo (Higgins et al., 2011).

Es una realidad que la sociedad de la información ha evolucionado vertiginosamente con las nuevas tecnologías, las cuales van marcando nuestro día a día. Internet, concretamente, es el gran impulsor de los cambios en los nuevos estilos de vida, metodologías de trabajo y las propias relaciones sociales a medida que la población tiene acceso a la Red e Internet se ha convertido en protagonista omnipresente en nuestras inquietudes informativas (Marton y Choo, 2012). No hay límites en el consumo de contenidos ni en compartir información y emociones en la Red. Este mundo virtual e instantáneo ha supuesto una auténtica revolución en nuestra sociedad y en nuestras fórmulas de comunicación.

Este nuevo escenario repercute a muchos niveles y disciplinas incidiendo también sobre un tema capital como la salud y sus modelos de información y comunicación. La aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito de la salud, especialmente en Internet, es lo que se denomina hoy día *e-Health* (Villanueva, 2011).

Los internautas interactúan, participan, se implican en conversaciones que les interesan o afectan en todos los campos. Las Redes Sociales, la aparición en su momento de la Web 2.0 y el actual canal de comunicación que nos aportan los dispositivos móviles o los dispositivos conectados que componen el ecosistema del Internet de las cosas (IoT) orientan sus ventanas virtuales hacia la conversación, el compromiso de los usuarios y, en ocasiones, el vínculo personal.

Todo esto nos lleva a la actual era de la información, con lo que conlleva. Se trata del mundo del *Big Data* o conjunto de datos masivos. Generamos datos diariamente a través de nuestros múltiples dispositivos conectados a Internet. Desde el punto de vista de un usuario, sin apenas darnos cuenta, estamos generando datos, a través del *smartwatch*, desde la pulsera de actividad, desde el *smartphone*, desde la *SmartTV* o desde nuestro ordenador portátil.

Todos estamos contribuyendo al *Big Data* con lo que se hace necesario proyectos y tecnologías que analicen y procesen todas estas informaciones y comunicaciones recogidas para poder extraer la información más relevante en cada caso, convirtiéndose en una de las claves de la ciencia actual (Sagiroglu & Sinanc, 2013). Es en este punto donde las investigaciones y tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) se han convertido en la referencia de la evolución en cualquier ámbito de la sociedad. Organizar, seleccionar, interpretar y monitorizar este alto volumen de datos es el reto actual para poder tomar decisiones, optimizar resultados en cualquier campo o predecir acontecimientos como enfermedades.



Podemos ilustrar esta realidad con un caso que ha convulsionado a la sociedad y a nuestra forma de vivir, un caso que conocemos y está vinculado al mundo de la salud. El pasado mes de enero de 2020 conocimos en China la aparición de una enfermedad infecciosa que, apenas 2 meses después, Tedros Adhanom, director de la Organización Mundial de la Salud (OMS), acabó decretando como enfermedad epidémica en estado de pandemia mundial. Hablamos de la enfermedad del coronavirus COVID-19. Una enfermedad que tuvo su origen en China y que en apenas un mes se extendió por Italia y Corea del sur hasta llegar al resto de Europa. Poco tardó en extenderse a nivel mundial.

Mientras esto sucedía, como sociedad conectada a Internet, los usuarios de la red empezamos a buscar información sobre la enfermedad del coronavirus y empezamos a consultar cómo poder protegernos de esta enfermedad que se extendía con rapidez, con lo que creció el uso diario de búsquedas en ese sentido en Google y, por tanto, nuestra contribución a la generación de datos masivos. El buscador, procesaba la información y utilizaba sus algoritmos basados en IA para poder organizar la información con la que responder a los internautas. Gracias a este tipo de tecnologías de IA y el análisis, organización e interpretación de estos datos por parte de Google se pudo predecir el brote nacional de COVID-19 en China (Li et al., 2020).

En el campo de la salud mental también encontramos aplicaciones tecnológicas de esta índole. Además de las enfermedades infecciosas, las búsquedas en Google se han utilizado para reflejar el estado mental y los comportamientos de la población, como la depresión mayor (Yang et al., 2010) y el suicidio (Solano et al., 2016).

Nos resulta de gran interés saber si esto es así en enfermedades incapacitantes y crónicas como las enfermedades mentales. Este tipo de patologías como la esquizofrenia son enfermedades que inciden en la conducta del paciente o afectan a su lenguaje por lo que el reto es saber si el paciente con enfermedad mental tiene el mismo nivel de adopción de las nuevas tecnologías que el resto de la población y si dichas tecnologías pueden aportar un beneficio en la comunicación entre médico y paciente.

Por todo ello, nos vamos a adentrar en una investigación donde analizaremos el uso de las nuevas tecnologías en la población con enfermedad mental, el uso de las aplicaciones móviles para analizar su usabilidad en estos pacientes y su impacto en la relación médico-paciente y en la comunicación como objetivo principal.

Para conseguir alcanzar este objetivo, analizaremos los datos obtenidos en el uso de una aplicación móvil diseñada para esta población con metodología cualitativa e introduciendo la



inteligencia artificial con técnicas de procesamiento de lenguaje natural, en adelante PLN, en la interpretación de los mismos datos.

Como antesala del proyecto de investigación vamos a revisar y analizar la literatura, publicaciones y estudios necesarios para adquirir el conocimiento que nos permita establecer unos objetivos e hipótesis y así abordar la fase empírica de la Tesis. De esta manera, pretendemos adquirir la información del contexto sobre lo que se sabe de la materia, lo que se desconoce y se necesita llevar a cabo hasta el momento (Hart, 1998) y cuáles son los autores o grupos de investigación referencia en el campo que pretendemos investigar (Randolph, 2009).

En el marco conceptual consideramos que es necesaria una investigación que enlace la utilización de tecnologías *e-Health* en la relación médico-paciente para observar si aporta cambios favorables a la comunicación.

Si la propia salud se considera una de las prioridades de la población, según estudios que hemos revisado, nos planteamos en la investigación que el mundo digital, con el conjunto de tecnologías que lo conforma, puede cambiar favorablemente la comunicación entre médico-paciente y por tanto podría lograr una mayor satisfacción para ambos públicos.

Tras lo analizado, entendemos que el médico tiene que buscar la mejor relación posible con su paciente. Todo ello en un clima de confianza y con un especialista de salud comprometido donde el paciente esté empoderado.

Desde nuestro punto de vista, el paciente debe estar capacitado ya que cuanto más información registre y aporte mejor va a ser la comunicación médico-paciente pudiendo alcanzar una satisfacción mayor en su proceso de tratamiento.

Así que, capacitar al paciente en la relación médica para que participe de su enfermedad y registre información de su evolución puede suponer al médico, en esta nueva comunicación, una gran aportación que aumente la satisfacción por parte del especialista.

Por tanto, hay una tendencia en alza en la relación médico-paciente que es la progresión del paciente empoderado gracias las nuevas tecnologías de la información y comunicación, que no paran de crecer en todos los ámbitos de la sociedad, incluida la salud y que están cambiando la manera de relacionarnos con los demás, como ocurre en la relación médico-paciente. Igual ocurre entre la población española, que cuenta con estadísticas similares en cuanto a uso y adopción tecnológica en temas de salud respecto a los datos globales analizados.



Lo que podemos afirmar es que es una realidad el uso de este conjunto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) entre la población general, destacando en la adopción de tecnologías móviles la población joven-adulta entre 25 y 34 años con un sistema operativo (SO) líder en terminales móviles, el SO de Android.

Además, teniendo en cuenta que nos vamos a centrar en enfermedades mentales que son patologías que inciden en la conducta del paciente o afectan a su lenguaje, se podría plantear que la adopción de estas tecnologías no fuera similar a la población general. Por ese motivo realizamos una investigación propia donde se demuestra que dicha adopción es similar y que el uso una aplicación móvil de salud mental para ellos podría estar bien aceptado (ver Anexo 1 Bonet et al., 2017). Dos revisiones recientes confirman estos resultados con altas tasas de adopción, viabilidad y aceptabilidad (Camacho et al., 2019; Rus-Calafell & Schneider, 2020).

Según Guo et al. (2016) la adopción individual del *m-Health* es mayor en población joven comparado con los de mediana edad. Por este motivo nos vamos a focalizar fundamentalmente en las primeras fases de la psicosis, porque la edad de inicio de los pacientes afectos de un primer episodio psicótico coincide con la población que más uso realiza de este tipo de tecnologías (entre 15 y 35 años).

Vamos a iniciar la investigación a partir del uso de una aplicación nativa móvil entre pacientes y profesionales sanitarios. Este tipo de *software*, bien adoptado por la población general, nos ofrece nuevas formas de comunicación o de información y supone un cambio en el campo de la salud donde nos permite registrar información, lo que supone un primer paso para poder realizar una interpretación y análisis del conjunto de datos o *Big Data*.

El punto de partida es la aplicación nativa, tras una prueba piloto y preliminar en el campo de la salud mental en primeros episodios psicóticos, para demostrar si es viable esta aplicación, usable, eficaz, satisfactoria y si ayuda a la comunicación para todas las partes implicadas (pacientes y médicos).

En este marco, partiendo de este trabajo previo, la tesis pretende ver y comprender, entre otros aspectos, qué aporta este tipo de nuevos algoritmos aplicándolo al ámbito de la comunicación. La comunicación queda circunscrita dentro de las ciencias sociales, donde se trabaja habitualmente con metodologías cualitativas, algo más cercano a la palabra y a lo descriptivo que las metodologías cuantitativas, más focalizadas en los datos numéricos y lo cuantificable (Taylor & Bogdan, 1987).



Se trata de una diferenciación enmarcada entre la subjetividad y la objetividad de los propios investigadores a la hora de enfrentarse a la selección del método de trabajo. Esta diferenciación ha sido motivo de muchos debates científicos cuestionando a la investigación cualitativa en las ciencias sociales aplicadas a la salud por su aparente falta de validez (Steckler et al., 1992).

Los métodos de investigación cualitativa se utilizan cada vez más en todas las disciplinas debido a su capacidad para ayudar a los investigadores a comprender las perspectivas de los participantes en sus propias palabras. Sin embargo, el análisis cualitativo es un proceso laborioso y requiere la intervención de muchos recursos. Para lograr profundidad, los investigadores se limitan a tamaños de muestra más pequeños cuando analizan datos de texto. Un método potencial para abordar este enfoque es el procesamiento del lenguaje natural (PLN).

El análisis de texto cualitativo involucra a investigadores que leen datos, asignan etiquetas de código y desarrollan resultados de forma iterativa. El PLN tiene el potencial de automatizar parte de este proceso. De los estudios que se han centrado en ver las potencialidades del PLN algunos concluyen que este conjunto de técnicas proporciona una base para codificar cualitativamente más rápidamente y que son un método para validar hallazgos cualitativos (Guetterman et al., 2018, Bustos et al., 2020).

Por tanto, se plantea que la utilización de técnicas de PLN podría automatizar y agilizar este proceso dado que ya se han utilizado eficazmente en otros campos. Hasta la realización de este estudio, no se han aplicado técnicas de PLN para el análisis de textos de investigación cualitativo obtenidos mediante grupos focales utilizando las entrevistas obtenidas de la experiencia de la utilización de una aplicación móvil para el estudio de la comunicación médico-paciente en pacientes con psicosis.





## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN







# 1. Objetivos de la investigación

Los objetivos que se plantean en la presente investigación son:

- 1) Estudiar y analizar el grado de satisfacción y eficacia en el uso de la aplicación móvil en el área de la salud mental.
- 2) Estudiar y analizar el grado de utilidad de las nuevas tecnologías en la mejora de la comunicación entre pacientes y médicos mediante técnicas de investigación cuali-cuantitativas tradicionales en salud mental.
- 3) Analizar si la aplicación de la Inteligencia Artificial mediante técnicas de Procesamiento del Lenguaje Natural aporta mejoras en el análisis de los datos obtenidos con las técnicas de investigación tradicionales.





## FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS





## 2. Formulación de la Hipótesis

La presente investigación se basa en los siguientes supuestos para plantear una hipótesis general:

- 1) Consideramos que el uso de la aplicación móvil puede ser satisfactorio y eficaz en pacientes de salud mental.
- 2) Consideramos que la utilización de las nuevas tecnologías podría mostrar una mayor eficacia y satisfacción en la comunicación entre profesionales sanitarios y pacientes con enfermedad mental.
- 3) Consideramos que la aplicación de técnicas de PLN podría aportar mejoras en los análisis de los datos de una investigación cuali-cuantitativa realizada previamente.

Teniendo en cuenta estos supuestos procedemos a definir la siguiente hipótesis general:

La utilización de aplicaciones móviles facilita una mejor comunicación médico-paciente en personas con un primer episodio psicótico. Además, la utilización de nuevas técnicas de inteligencia artificial (concretamente con el uso y análisis del procesamiento del lenguaje natural) pueden aportar mejoras sustanciales y nuevos matices en la interpretación de estas comunicaciones y en los resultados obtenidos con metodologías más tradicionales.





## ESTADO DE LA CUESTIÓN







## 3. Estado de la cuestión

### 3.1. La relación médico-paciente

La relación entre pacientes y el profesional sanitario está evolucionando en los últimos años. Se ha pasado de un control absoluto del profesional sanitario sobre el paciente y su tratamiento a través del conocimiento médico a modelos de mayor personalización del tratamiento hacia el paciente donde hay una mayor relación bidireccional entre ambas partes. Para ello se considera a la comunicación y la confianza como la clave de esa nueva relación médico-paciente, siendo considerada la comunicación eficaz como básica para el éxito de esta relación (Ward, 2018).

Hay autores que definen esta relación a través de la experiencia del propio paciente centrada en la respuesta que recibe del sistema de salud en base a determinados parámetros como la comunicación, autonomía, atención inmediata o confidencialidad (Bleich et al., 2009).

Para otros autores, la experiencia del paciente se basa en el binomio físico y mental que vive el propio paciente durante su atención médica buscando el mayor bienestar social mediante la implicación del sistema sanitario. Esta corriente de investigación propone la necesidad de personalizar la medicina y acercarse al máximo al paciente por parte del profesional sanitario, más allá de las valoraciones de satisfacción (Needham, 2012).

Otros trabajos de investigación van más allá y clasifican la necesidad de trabajar un listado de puntos clave en la experiencia del paciente. En primer lugar, estos autores entienden al paciente como participante activo, además designan como otra clave en la relación y experiencia del paciente la comunicación, la información y el apoyo. Se profundiza en el enfoque de la personalización y trato individualizado. Además, consideran que hay que tener en cuenta las variables que suponen la propia capacidad de respuesta de los servicios sanitarios, la experiencia vivida, la continuidad de la atención y las relaciones (Staniszewska et al., 2014).

En definitiva, como podemos observar, la comunicación, la información y la personalización son elementos clave en este nuevo entorno entre profesional sanitario y paciente para un mejor tratamiento de la enfermedad.



### 3.1.1. El estado actual de la comunicación médico-paciente

La comunicación médico-paciente forma parte del conjunto de aspectos que componen la relación médico-paciente junto a la participación del paciente en la toma de decisiones y su satisfacción (Martín-Fernández et al., 2010). Se trata de una relación comunicativa compleja donde la variable emocional es decisiva más allá de elementos como la comunicación no verbal, la intencionalidad del lenguaje o la capacidad dialéctica de ambas partes (Kee et al., 2018).

La transformación digital de la sociedad incide también en temas de salud, y sobre todo lo hace en un cambio de comunicación entre pacientes y especialistas de la sanidad. Nos encontramos un nuevo escenario con nuevos hábitos y métodos de comunicación que dejan atrás la consulta médica como el único espacio para esta relación entre ambos.

De esta manera, Internet es capaz de aportar soluciones comunicativas en la relación que se produce entre el binomio del profesional sanitario y del paciente, permitiendo, incluso, una visita presencial más eficaz en el futuro (Villanueva, 2011).

Actualmente se ha generado un nuevo tipo de relación comunicativa y de información entre el médico y el paciente que ha dejado de ser unidireccional, de médico a paciente, y pasa a ser una comunicación bidireccional, incluso multidireccional si incluimos el papel del familiar y cuidador en el apoyo social al paciente (Levine, 2004), sobre todo en enfermedades mentales.

Los modelos integrados de atención médica conllevan que los profesionales de la salud elaboren un plan en colaboración con los pacientes y familiares, siendo la psicoeducación una potencial herramienta que pueden utilizar los profesionales de la salud haciendo que paciente y familiar se conviertan en protagonistas de la enfermedad participando de la misma de forma activa en busca de evitar cualquier recaída en la propia enfermedad y en beneficio de la adherencia al tratamiento por parte del paciente (Godoy et al., 2020). Esto se potencia en enfermedades crónicas e incapacitantes como la esquizofrenia y aparecen nuevos roles en el cuidado del paciente, como el del familiar. Hoy en día la familia ha tomado funciones que antes únicamente asumían instituciones psiquiátricas (Caqueo-Urizar et al., 2009).

Hay que tener en cuenta que los pacientes dependen de los cuidadores familiares para recibir ayuda en su día a día e incluso para comunicarse con los profesionales de la salud (Mitnick et al., 2010).



Esta nueva comunicación que se da entre el binomio médico-paciente, además del apoyo del familiar o cuidador (*caregiver*), va más allá de la consulta y aparece en nuevos puntos de contacto o canales de comunicación propios de las nuevas tecnologías como los dispositivos móviles (Pinsker et al., 2008), foros, aplicaciones, envíos de mensajes *Short Message Service* (SMS), consultas online, *e-mail*, la telemedicina, *chats* online o notificaciones *push* entre otros.

Con todo ello ha mejorado el acceso a la información superando barreras geográficas y temporales, creándose el nuevo concepto de paciente, el paciente empoderado que analizaremos más adelante. Como cita Gibson (1991) en inglés se trata de un paciente “*equipped, enabled, empowered, and engaged*”, es decir, un paciente preparado, capacitado, empoderado y comprometido con su enfermedad para poder contribuir y decidir sobre la misma.

El crecimiento de las nuevas tecnologías y concretamente Internet han potenciado el empoderamiento de los pacientes o *e-Patients* (Giveon et al., 2009), es decir, cada día crecen los contenidos y puntos donde acceder a información de salud y los usuarios tiene más acceso y mayor posibilidad de informarse al respecto para participar y manejar su enfermedad (Tan & Goonawardene, 2017).

La investigación realizada en este campo muestra que los pacientes informados tienen mejores resultados de salud y unas mejores experiencias en la atención sanitaria (Harvey et al., 2012).

La literatura científica apunta que, si el paciente se familiariza con sus propios registros de salud, esta información que el propio usuario registra puede ayudarle a una mejor comprensión de su propia condición o estado y tener conversaciones más eficaces e informadas con sus médicos (Landro, 2014).

Analizado cuál es el entorno sobre el que se asienta esta relación no podemos obviar que el paciente hoy día tiene una información más completa de su enfermedad gracias al empoderamiento a través del mejor acceso mediante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Otro asunto es saber si estas nuevas tecnologías e Internet aportan siempre aspectos positivos para el paciente, su salud y la relación con su médico o también acarrea consecuencias negativas, por ejemplo, obteniendo información de Internet de baja calidad médica y con informaciones incorrectas, o haciendo mal uso de estas nuevas tecnologías.

Aunque los efectos positivos que ejerce Internet sobre la salud de los usuarios no especializados podrían superar los negativos, la profesión médica debería recopilar la evidencia que exista sobre



los posibles daños que haya podido provocar la mala utilización de la información disponible en Internet en sus pacientes (Eysenbach & Köhler, 2002).

El papel que juegan dichas tecnologías en la mejora de este abordaje centrado en paciente está todavía por evaluar, pero puede parecer a priori que ayudan al empoderamiento y mejor comunicación médico-paciente.

Vamos a revisar en un siguiente punto cuál es la situación del paciente informado y cómo le influyen las nuevas tecnologías en su empoderamiento.

### 3.1.2. El paciente informado en tiempos de e-Health

Una vez analizado las relaciones médico-paciente y el papel del familiar, nos disponemos a profundizar en la figura del paciente actual, el paciente informado y empoderado que ha generado la revolución de las nuevas tecnologías para entender si influye el propio empoderamiento de la enfermedad en esta relación.

Ya es una realidad que el Dr. Google (Lee et al., 2015), las Redes Sociales y los blogs, entre otros, son recursos online reconocidos y utilizados por los pacientes en Internet. Este uso del internauta no se produce únicamente para consultar un posible síntoma o tratamiento ante una enfermedad, sino también para generar contenido. Como observamos, con estos nuevos hábitos del paciente y debido a la popularización de Internet, la relación comunicativa entre paciente y médico se ve alterada y está cambiando.

En esta relación entre profesional de la sanidad y pacientes nos encontramos con la figura del ya citado “paciente empoderado”.

El término empoderamiento (*empowerment*) fue popularizado por Paulo Freire al pronunciarse sobre su visión de la educación donde consideraba el empoderamiento como un proceso y un resultado. El empoderamiento es un proceso cuando el propósito de una intervención educativa es aumentar la capacidad de pensar críticamente y actuar de manera autónoma. El empoderamiento es un resultado cuando se produce un mayor sentido de autoeficacia como resultado del proceso (Anderson & Funnell, 2010).



Desde el punto de vista del paciente, el empoderado es una persona con información y conocimiento de su enfermedad, del tratamiento y con poder para decidir sobre la misma (Gibson, 1991). De esta manera, el empoderamiento del paciente puede contribuir a controlar la salud y la conducta de los pacientes (Kuijpers et al., 2013).

Este término, potenciado por el mundo online, hace referencia a pacientes bien informados que asumen la responsabilidad de su propia salud, en la medida de lo posible, y los beneficios esperados de una mejor calidad de vida (Anderson & Funnell, 2010). La aparición de Internet y del registro de salud electrónico ha traído nuevas oportunidades para un nuevo papel del paciente mucho más activo (Ammenwerth et al., 2012).

De alguna manera, en la Red, los internautas buscan información que no les proporciona su médico o que no han entendido y quieren comprenderla mejor. El paciente, en muchas ocasiones, se hace cargo de su propia salud. Es lo que denominó el Dr. Ferguson (2007), editor de la revista “*Medical Self-care*”, como “e-Paciente”, un paciente capacitado, empoderado, implicado en el mantenimiento de la salud e interesado en contribuir y participar de su enfermedad.

Pero ante tal volumen de datos nos cuestionamos si lo que planteamos es si la información es veraz, sobre todo, teniendo en cuenta la sensibilidad de un tema tan importante como la salud de las personas. En un estudio de Lee et al. (2015) se concluye que la mitad de la población con enfermedades crónicas y consumidores de información de salud en Internet se beneficiaría del apoyo para encontrar dicha información.

Una de las claves para este nuevo rol de la sociedad en salud es verificar las fuentes de información de las consultas. Los usuarios deben ser capaces de identificar fuentes de confianza. Sin el contraste de la fuente de información de salud los pacientes podrían poner en peligro su bienestar por un diagnóstico erróneo o por no haber identificado un síntoma potencialmente grave. La incorrecta información puede llevar a la gente a tomar riesgos. Por ejemplo, existe un gran número de sitios web que venden medicamentos ilegales lo que plantea riesgos significativos para la salud del comprador.

Un ejemplo reciente lo encontramos durante la situación de crisis sanitaria originada por la pandemia 2020 en relación con las noticias falsas o *fake news* que han supuesto un reto en relación a la información veraz encontrada en Internet. Según Fernández (2020), en un trabajo sobre la información y desinformación producida en relación con el COVID-19, se afirma que la proliferación de las noticias falsas y los mecanismos para evitar su propagación no disponen de una regulación específica. Se afirma que el comportamiento de la población deriva del consumo de información no



veraz por lo que la autora sugiere la aplicación de la inteligencia artificial y protocolos de buenas prácticas para evitar la difusión de las noticias falsas en materia de salud, así como la aprobación de una normativa específica dado el riesgo que esta desinformación supone para la salud.

La tendencia es que la gente quiere estar mejor informada sobre salud. Los pacientes se empoderan a través de Internet, de las nuevas tecnologías y compartiendo historias de su salud con otras personas para tomar decisiones.

Ante este panorama, organizaciones y entidades oficiales trabajan en proporcionar información de alta calidad sobre salud, de forma accesible y fácil de entender. Existen sistemas de acreditación para aconsejar a los pacientes dónde buscar información de salud precisa como el reconocido sello de la *Health On the Net Foundation* (HON) conocido como HONcode que certifica que el sitio web visitado es de garantía médica, con profesionales sanitarios velando por la información que se publica. En la situación actual, y con el alto crecimiento de las falsas noticias en Internet, la lucha contra la desinformación llega desde todo tipo de instituciones, como la Unión Europea que colabora con plataformas online para promocionar fuentes autorizadas.



Gráfico 1. Plataforma online de la UE para combatir la desinformación

[https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/fighting-disinformation\\_en](https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/fighting-disinformation_en)

Por otro lado, el profesional sanitario debe empezar a entender e integrar este tipo de tecnologías en su día a día para beneficiarse de una mejor relación comunicativa con los pacientes. Hay una nueva disposición hacia el apoyo de igual a igual en la asistencia sanitaria.



Los pacientes, interactúan para informar y ser informados, además de ayudar a otros afectados por la misma enfermedad, como puede ser el caso de las comunidades virtuales donde las personas se concentran para hablar sobre alguna experiencia personal o aflicción médica (Ridings et al., 2002).

Para maximizar las posibilidades de éxito, los pacientes deben estar motivados internamente en lugar de motivados externamente, es decir, por el médico, ya que difundir conceptos erróneos sobre el enfoque de empoderamiento limitan su efectividad (Anderson & Funnell, 2010).

Hay publicaciones que afirman que los pacientes más comprometidos con su salud tienen mejores resultados de salud como observamos en el informe del “*The Health-Care Industry Is Pushing Patients to Help Themselves*” (Landro, 2014).

Las comunidades de salud virtuales permiten a las personas con problemas de salud similares establecer una comunicación de apoyo entre ellas difíciles de entablar de forma presencial. Estas comunidades se convierten en una unidad social que involucra a personas que se relacionan entre sí como un grupo e interactuando mediante tecnologías de comunicación superando distancias geográficas (Demiris, 2006). Las comunidades virtuales de salud son puntos de encuentro online como foros, Redes Sociales, sitios web especializados, aplicaciones móviles o blogs entre otros donde personas con intereses comunes comparten sus vivencias en temas de salud.

El origen de todo esto lo podemos encontrar en el nacimiento de la Web 2.0. Un concepto de Web que a diferencia de la Web 1.0, las cuales eran páginas estáticas programadas en HTML (*HyperText Markup Language*), potencia la participación de los usuarios, los cuales interactúan y son capaces de generar contenido, recomendar, etc.

Los primeros autores en hacer uso y definir el término Web 2.0 fueron Dale Dougherty y Tim O’Reilly en el año 2004. Esta segunda generación Web hace referencia a comunidades de usuarios y un conjunto de herramientas como las Redes Sociales o blogs que permiten la participación, colaboración e intercambio de información de manera cómoda entre los internautas. Así mismo, el término “arquitectura de participación” fue acuñado por O’Reilly como el conjunto de sistemas diseñados para promover las contribuciones de los usuarios (O’Reilly, 2009). Podemos decir que, la Web 2.0 aportó un conjunto de instrumentos que facilitan la colaboración entre los usuarios potenciando las posibilidades de participación y comunicación bidireccional.

Ahora el usuario pasa a ser protagonista, con una actitud proactiva, lo que en salud implica cambios como la comunicación del paciente con los especialistas médicos.





Otro aspecto es saber si son eficaces en cuanto a resultados de salud estas comunidades virtuales propias de las tecnologías de la información y comunicación, ya que, aunque son crecientes dichas comunidades donde participan y son protagonistas de su enfermedad los pacientes o familiares, no hay estudios suficientes ni evidencias medibles que apunten al éxito o fracaso en este sentido (Eysenback et al., 2004). En cualquier caso, localizamos alguna investigación concreta que indica que una comunidad virtual de salud puede ayudar a motivar a los participantes a participar y mejorar (Fukuoka et al., 2011) y en algún caso mejora en un alto grado la confianza en el manejo de la enfermedad por parte del paciente (Bouchonville et al., 2018).

Por tanto, con un usuario paciente protagonista en el mundo digital en el que nos encontramos, capacitar al propio paciente en la relación médica para que participe de su enfermedad junto al familiar y registre información de su evolución puede suponer al médico, en esta nueva comunicación, una gran aportación para colaborar en la satisfacción de todas las partes mejorando los resultados de salud.

En el campo de la salud mental son múltiples las web y comunidades donde se puede encontrar información sobre patologías. El doctorando realizó su trabajo fin de máster en 2011 desarrollando en colaboración con el Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia una comunidad virtual para pacientes con alucinaciones auditivas crónicas ([www.vocesenlacabeza.com](http://www.vocesenlacabeza.com)). Se creó el primer espacio online de información, orientación y apoyo a las personas afectadas por las alucinaciones auditivas y que padecen esquizofrenia. Un proyecto de Salud 2.0 coordinado por un comité médico de referencia que proporcionaba una información de salud veraz y de confianza para conseguir conversar con los afectados e interactuar con ellos. El ámbito de implantación fue en España en primera instancia y Europa en segunda fase.

El público objetivo estaba compuesto por tres pilares: pacientes, familiares o amigos, profesionales médicos o especialistas. Con la finalidad de permitir que, en este espacio pacientes, familiares y gente interesada en estas patologías pudieran informarse, resolver dudas, compartir experiencias y poner en común las dificultades propias de estas enfermedades. Todo ello, pudiendo contactar con psiquiatras y/o psicólogos clínicos cualificados de una forma bidireccional (Escartí et al., 2014).



Gráfico 2. Diseño Home plataforma online VOCES EN LA CABEZA

Fuente: Elaboración propia para VOCES EN LA CABEZA

### 3.1.3. La relación médico-paciente en enfermedades crónicas, un caso en salud mental

En este apartado de la investigación nos focalizamos en explicar los rasgos más relevantes de la esquizofrenia dado que es la enfermedad crónica en la que nos hemos centrado para desarrollar el estudio.

La esquizofrenia es una enfermedad altamente discapacitante. El trastorno es un cuadro sindrómico en el que el paciente presenta varios síntomas que afectan al lenguaje, la afectividad o el pensamiento (Zegers, 2010). Entre los tipos de síntomas asociados a esta enfermedad crónica, los de tipo negativo afectan a la capacidad del paciente para expresar cualquier emoción o para establecer y mantener con cierta normalidad sus relaciones sociales (Vargas, 2004).



Respecto a la relación entre paciente y médico en la enfermedad mental, Plesničar (2016) concluye en su investigación que los médicos suelen tratar a los pacientes de manera técnica, especialmente a los que padecen psicosis o demencia. Dicho autor afirma que en la relación con el paciente no se le muestra suficiente respeto, pasando con ellos poco tiempo y escuchando con poca atención. Como cualquier otro paciente, un paciente con un trastorno mental tiene sus propias peculiaridades que el especialista debe reconocer y responder en consecuencia. Además, afirma que la relación entre un médico y un paciente con trastorno mental es versátil y está sujeta a la influencia de muchos factores, como por ejemplo la familia o los aspectos socio-culturales entre otros. Para finalizar su estudio, el autor concluye que una buena relación terapéutica entre un médico y un paciente de enfermedad mental conduce a un mejor resultado del tratamiento.

Para entender mejor la población a la que queremos analizar, a continuación, pasamos a realizar una revisión del concepto de esquizofrenia y sus primeros episodios.

La psicosis es un síndrome clínico caracterizado por una significativa pérdida de contacto entre la realidad objetiva del paciente y sus correspondientes representaciones mentales. Las personas que experimentan psicosis pueden presentar alucinaciones o delirios y pueden exhibir cambios en su conducta y pensamiento desorganizado (Molina, 2012).

Para Vallejo y Leal (2010) estos síntomas pueden acompañarse de una conducta atípica o extraña, así como la falta de capacidad para abordar actividades cotidianas. Además, dichos autores clasifican a grandes rasgos estos trastornos en psicosis no afectiva (por ejemplo, esquizofrenia), psicosis afectivas (por ejemplo, trastorno depresivo mayor con síntomas psicótico o trastorno bipolar con síntomas psicóticos) y en los trastornos psicóticos inducidos por el consumo de sustancias.

La esquizofrenia es considerada según la mayor parte de los modelos vigentes en el momento actual como un grupo heterogéneo de síndromes de etiología desconocida, que difieren en sintomatología, curso y grado de deterioro final, y cuyo diagnóstico se basa fundamentalmente en criterios clínicos (Pull, 1999).

Se trata de una de las enfermedades más graves e incapacitantes básicamente por tres motivos:

- 1) Por la elevada frecuencia de presentación, el rango de prevalencia estaría entre un 0,4% y un 0,7% (Saha et al., 2005; Moreno-Küstner et al., 2018).



- 2) Según la clasificación que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS) se encuentra entre las 10 enfermedades que producen más discapacidad en la población adulta (WHO, 2001).
- 3) El alto riesgo de muerte que es 2,5 veces mayor que la población general (Walker et al., 2015), lo que implica una reducción de 10 a 25 años de la esperanza de vida (Laursen et al., 2012).

Se realiza el diagnóstico del trastorno esquizofrénico mediante criterios. Según la clasificación DSM-V (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) se emplean los siguientes criterios: Criterio A) presencia de síntomas característicos; Criterio B) afectación en el funcionamiento sociolaboral; Criterio C) un criterio de duración temporal de síntomas; Criterio D) criterio de exclusión de otros trastornos mentales; Criterio E) criterio de exclusión de trastornos mentales debidos al consumo de sustancias tóxicos o a una enfermedad médica; Criterio F) si hay historia de un trastorno autista o de otro trastorno generalizado del desarrollo únicamente se diagnosticará con la presencia de dos de los síntomas del criterio A (delirios y alucinaciones) mantenidos un mes al menos (American Psychiatric Association, 2013).

El patrón clínico más característico de la esquizofrenia es la combinación de síntomas negativos, trastornos formales del pensamiento, síntomas catatónicos y determinados tipos de delirios y alucinaciones (Peralta & Cuesta, 1999).

Algunos estudios se han centrado en las alteraciones del lenguaje tanto oral como estructural, desde su discurso incoherente hasta las deficiencias macroestructurales (Accatino, 2012). Se ha observado que las principales alteraciones se centran en la semántica y pragmática del sujeto, las cuales impiden una comunicación normal y fluida con las demás personas. Esto se produce, principalmente, por la disociación semántica y la desadaptación comunicativa que tiene el esquizofrénico en su contexto. Sin embargo, esta comprensión de las distintas alteraciones del sujeto, se conciben como entidades y componentes individuales entre diferentes niveles, lo cual no permite estudiar el fenómeno multidimensional del lenguaje, que pueda abarcar los diferentes elementos y niveles (Stephane et al., 2014).

El tratamiento de los trastornos psicóticos, en general, debe de ser necesariamente sintomático y multidimensional. Todos los pacientes deben de llevar tratamiento con antipsicótico y la gran mayoría se beneficiarán de intervenciones psicosociales según la Guía de Práctica Clínica sobre la esquizofrenia y el trastorno psicótico incipiente (2009). Dicho documento apunta que el objetivo



del tratamiento es mejorar diferentes aspectos de la enfermedad (remisión sintomática) y recuperar al máximo la funcionalidad personal, familiar, laboral y social del paciente.

El término primer episodio psicótico hace referencia a un conjunto de trastornos caracterizados por la presencia de síntomas positivos (delirios y alucinaciones), negativos, cognitivos y afectivos que aparecen por primera vez en el sujeto que los sufre según la Guía clínica y terapéutica para primeros episodios psicóticos en la infancia y adolescencia (Arango, 2015) publicada por el Centro de Investigación en Salud Mental (CIBERSAM).

El 3% de la población general presenta un episodio psicótico a lo largo de su vida (Perälä et al., 2007). El inicio del primer episodio psicótico suele situarse entre los 15 y 30 años con mayor precocidad de aparición en los hombres (edad media 25 años) que en mujeres. El inicio precoz se asocia a una mayor carga genética, peor pronóstico, peor evolución y mayor deterioro (Castro-Fornieles et al., 2007).

El curso de la enfermedad suele ser crónico y variable, causando una gran pérdida de calidad de vida del enfermo y sus familias. La remisión completa solo se produce en una tercera parte de los casos (Huber et al., 2008)

El pronóstico de los pacientes que presentan un primer episodio psicótico sigue clásicamente una distribución en tercios: un tercio permanece asintomático después del primer episodio y puede llevar una vida normal; un tercio presenta síntomas moderados, pero conserva el funcionamiento social; el tercio restante presenta un marcado deterioro. Entre un 10 y 15% de pacientes mueren por suicidio (Hor & Taylor, 2010).

Además, estos pacientes tienen una supervivencia menor por una mayor mortalidad por causa orgánica (Sáiz Ruiz et al., 2008).

El tratamiento debe realizarse de forma integral abordando aspectos médicos, psicológicos y sociales. El retraso en el inicio del tratamiento empeora el pronóstico a largo plazo. La adherencia al tratamiento es clave para una mejor evolución. El abandono del tratamiento es la principal variable pronóstica en la evolución. (Segarra et al., 2014). Para dicho autor, el abandono del tratamiento en la evolución de los pacientes con esquizofrenia es un factor clave ya que está claramente relacionado con un aumento de recaídas, reingresos y mayores costes sociales y sanitarios.

La enfermedad suele acompañarse habitualmente por un alto número de recaídas y reingresos. El número de recaídas está directamente asociado a la baja adherencia al tratamiento



por parte del paciente (Leucht et al., 2012). Un 70% de los pacientes abandona el tratamiento antipsicótico a los 6 meses de iniciarse (Lieberman et al., 2005). Las principales razones de la baja adherencia son: la ausencia de conciencia de enfermedad y las creencias sobre la medicación. Los factores que pueden mejorar dicha adherencia son la buena relación terapéutica y una buena percepción subjetiva del tratamiento (Higashi et al., 2013). Por adherencia al tratamiento no nos referimos exclusivamente a la toma de medicación sino también a la adherencia a los tratamientos y abordajes psico-sociales (intervenciones psicoterapéuticas, programas psico-educativo, y rehabilitación entre otros).



### 3.2. E-Health y la salud mental

Como venimos comentando, estamos interesados en abordar una investigación sobre nuevas tecnologías en temas de salud, concretamente en una enfermedad crónica como la esquizofrenia y para ello hemos observado que debemos profundizar en el marco de referencia del *e-Health*, su definición, su objeto y sus principales características.

El amplio entorno que nos ha generado Internet en su aceptación en la sociedad y la inmediata implementación de nuevas tecnologías asociadas a la conexión online ha originado la aparición de gran cantidad de neologismos. Estos nuevos términos se van asentando en la Red, aceptando y evolucionando en sus definiciones. El uso de *e-Words* o palabras electrónicas (Eysenbach, 2001) está cada vez más extendido en el mundo online para hacer referencia a terminologías, campos y productos que tienen como base el mundo electrónico.

El término *e-Health* es un neologismo propio de la década de los 90 (Oh et al., 2005). Durante aquellos años surgieron un conjunto de términos que empezaron a ser aceptados por todos como, por ejemplo, el *E-mail* o correo electrónico, que nos trajo nuevas posibilidades de comunicación en la Red. Otro de los términos conocidos que hoy día utilizamos con frecuencia en el mundo online es *e-Commerce* o comercio electrónico, un vocablo que nos trajo nuevas maneras de realizar compras a través de Internet. De esta manera, apareció el término *e-Health*, una palabra que se convirtió en la que relacionaba la sanidad con el ámbito electrónico abarcando las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar el sistema de salud.

En nuestra revisión sobre este concepto encontramos múltiples definiciones del término *e-Health* aunque la más citada es la que publica Eysenbach (2001), donde describe este concepto en referencia a los servicios de salud y la información mediante Internet y el conjunto de tecnologías que lo rodean. Dicho autor matiza que no es únicamente un proceso técnico, sino que también es una manera de pensar, una actitud y un compromiso del pensamiento en la red, global, con el objeto de mejorar la atención de salud local, regional y mundialmente mediante la utilización de tecnologías de información y comunicación. Esta definición reconoce que la salud online abarca mucho más que los términos Internet y medicina.

Esta palabra, bautizada en el entorno digital, apenas se utilizó antes de 1999 y actualmente se emplea para identificar cualquier tema de medicina y salud en Internet, además de todo lo relacionado con el conjunto de tecnologías de la información y comunicación empleadas en



salud. En España también podemos encontrar como traducción de este término anglosajón la palabra e-Salud.

La Organización Mundial de la Salud potenció en el año 2005 el *e-Health* como refuerzo de los sistemas de salud, mejorando la calidad y la mejora de acceso a la asistencia sanitaria y animando a los integrantes de la Organización a elaborar e implementar medidas *e-Health* y puso en marcha el *Global Observatory for e-Health*<sup>9</sup>. Dicho organismo, entiende que los progresos en el cuidado de la salud, junto a un aumento exponencial en la utilización de tecnologías de la información y comunicación en el ámbito de la salud han dado lugar a la necesidad de captar, almacenar y procesar más datos sobre los pacientes y su entorno en múltiples sistemas informáticos y de telecomunicaciones (WHO, 2017).

Por tanto, la estandarización y el *e-Health* deben abordar cuestiones de normalización e interoperabilidad relacionados con el *hardware*, infraestructura, datos y servicios. Todo ello reconociendo que el almacenamiento electrónico, procesamiento y transmisión de datos personales del ámbito de la salud requieren la adhesión a los más altos estándares de protección de datos (WHO, 2013).

En conclusión, por lo que hemos podido apreciar, el concepto analizado *e-Health* se consolida como la aplicación de las nuevas tecnologías para procesos propios de la salud, hacia la implementación de las tecnologías de la información y comunicación en el sistema sanitario y donde destaca una de sus disciplinas, el *m-Health*, gracias a la rápida adopción por parte de la sociedad de los dispositivos móviles. Esta disciplina la abordaremos en un apartado propio.

Según lo investigado, ya hemos podido comprobar que es una realidad el uso de este conjunto de disciplinas tecnológicas entre la población general, destacando en la población joven y adulta (25-44 años).

Internet y el conjunto de tecnologías que lo rodean tienen ventajas a tener en cuenta en el mundo de la salud mental ya que permite la desaparición de barreras geográficas, además de ofrecer servicios gratuitos para el usuario en la mayoría de las ocasiones. Otro aspecto que resaltar entre las ventajas es que Internet es un entorno que protege en cierta medida el anonimato y la privacidad del usuario, lo que probablemente reducirá el estigma a las búsquedas en este medio sobre enfermedades mentales (Kauer et al., 2014) por parte del paciente o del familiar o cuidador.

<sup>9</sup> <https://www.who.int/observatories/global-observatory-for-ehealth>





Se considera que las tecnologías de salud mental electrónica facilitan los procesos de autoayuda y reducen el riesgo de estigmatización además de tener el potencial de apoyar la toma de decisiones compartida, el empoderamiento de los usuarios del servicio y la autogestión (Van der Krieke et al., 2014).

Para Kalckreuth et al. (2014), gran parte de los pacientes psiquiátricos son también usuarios de Internet considerando que es un medio habitual entre los pacientes de salud mental, principalmente en las búsquedas online y menos relevante en los medios sociales.

Según la revisión sistemática que publica Kauer et al. (2014) que investiga la eficacia de los servicios online para facilitar la búsqueda de ayuda para la salud mental en la población más joven, afirma que hay poco conocimiento y publicaciones sobre este ámbito y aporta que se necesitan más investigaciones para demostrar que este tipo de servicios de salud mental online facilitan eficazmente la búsqueda de ayuda para este público. Esta revisión identificó 487 artículos mediante la búsqueda bibliográfica, además de añadir 121 estudios más de interés, partiendo la investigación, por tanto, de 608 artículos en revisión.

Trefflich et al. (2015) también apunta que existen pocos estudios que investiguen el uso de Internet en los pacientes psiquiátricos, así que su investigación se centró en evaluar si estos pacientes de la salud mental estaban en desventaja en el uso y acceso de Internet respecto a la población en general. En su investigación participaron 337 pacientes, de los cuales el 79,5% eran usuarios de Internet. De ellos, el 70,9% utilizaron Internet para temas relacionados con la salud mental. Estos datos son similares a los de la población general por lo que concluye que los pacientes jóvenes hacían uso de Internet demostrando que no tienen un uso inferior a la población general.

Respecto a la población joven, la más sensible a padecer los primeros episodios psicóticos, si recordamos que el inicio suele situarse entre los 15 y 30 años, existe un conocimiento limitado sobre la medida en que los jóvenes reciben servicios especializados para un primer episodio psicótico (PEP) según las publicaciones que vamos analizando. Tal y como refleja el estudio de Lal et al. (2015) hay indicios de que los adultos más jóvenes con PEP están interesados en el uso de Internet, los medios sociales y las tecnologías móviles para recibir servicios especializados. Su investigación se centró en evaluar el interés de los adultos jóvenes con PEP en el uso de tecnología para recibir información, servicios y apoyos de salud mental con una muestra de 67 participantes entre 18 y 35 años que fueron reclutados de dos programas especializados de intervención temprana para la psicosis.

Solo encontramos un estudio que evalúa de manera sistemática las preferencias de los jóvenes con PEP en la utilización de diversas tecnologías para recibir atención en salud mental. Se trata de la publicación de Aref-Adib et al. (2016) que seleccionó una muestra de adultos jóvenes entre 20 y 30



años que recibían servicios para tratar un PEP. Dicha publicación concluye que las personas con psicosis utilizan Internet para adquirir información relacionada con la salud mental y sugiere que la introducción de una aplicación móvil de salud mental en dichos pacientes sería bien recibida por esta población.

En conclusión, hay pocos estudios que analicen el uso de estas tecnologías en la población con enfermedades psiquiátricas y en concreto con pacientes con primeros episodios psicóticos. Hay indicios, tras las diferentes revisiones realizadas, que apuntan que los jóvenes adultos con enfermedad mental hacen un consumo y uso similar al de la población general en Internet y nuevas tecnologías y que desarrollar una aplicación móvil de salud mental para ellos podría estar bien aceptada. Por ese motivo realizamos una revisión sistemática sobre todo lo publicado hasta el momento donde se objetivó que dicha adopción es similar (ver Anexo 1 Bonet et al., 2017).

Para el desarrollo de la actual tesis seleccionamos una población de una unidad especializada en tratamiento en primeros episodios psicóticos. En primer lugar, quisimos estudiar si el uso de Internet y tecnologías móviles en nuestra muestra replicaba los datos obtenidos previamente. Para ello se llevó a cabo un análisis cuali-cuantitativo, descriptivo-exploratorio, en el que se utilizaron diferentes metodologías de recogida de información.

Por un lado, elaboramos una encuesta mediante un cuestionario escrito con preguntas cerradas. Por otro lado, elaboramos un focus group aplicado a nuestro grupo de pacientes.

a) Respecto a la encuesta, elaboramos un cuestionario escrito con preguntas cerradas. Consideramos que, entre las técnicas cuantitativas, la encuesta nos permite recoger, mediante cuestionarios, información más general de lo que pretendemos analizar a la vez que aportan datos numéricos, contables. Utilizamos este tipo de técnica porque nos aporta objetividad al conjunto de la investigación. En este caso, seleccionamos el cuestionario de preguntas cerradas para obtener una información lo más acotada y fiable posible en pacientes con primer episodio psicótico.

El objetivo de la investigación era comprobar de forma cuantificada, si en nuestro entorno, los pacientes con primer episodio psicótico hacen uso de las tecnologías de la información y la comunicación en salud mediante dispositivos conectados a Internet.

Trabajamos con una muestra de 10 pacientes seleccionados de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos del Hospital Clínico que cumplieran los criterios de inclusión de ser pacientes mayores de edad, que expresaron por escrito su consentimiento informado para participar en el estudio y con un diagnóstico de primer episodio psicótico. Se estableció también criterio de exclusión para pacientes con enfermedad mental y pacientes que no tuvieran un manejo del idioma castellano-valenciano fluido.



El cuestionario utilizado fue elaborado por el equipo investigador, tras realizar una revisión bibliográfica del tema. A partir de una propuesta base, los investigadores seleccionaron los 18 ítems que consideraron más relevantes para su configuración. El documento escrito con preguntas cerradas se administró a la muestra seleccionada (Ver Anexo 2). Para el análisis de datos se realizó un análisis descriptivo del cuestionario y los resultados se expresaron en distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

Como resultado de la investigación observamos un alto grado de adopción tecnológica, ya que el 90% de los pacientes ha realizado búsquedas de salud en Internet y el 80% puede acceder mediante un *Smartphone* desde hace, al menos, 3 años de media.

Concluimos que la adopción de las nuevas tecnologías *mobile* por parte de los pacientes con psicosis no es una barrera en la actualidad, siendo muy elevado el uso de este tipo de dispositivos. Existen limitaciones de usabilidad porque los pacientes apenas descargan aplicaciones de salud y hacen muy poco uso de ellas pero la mayoría de los pacientes harían uso de una aplicación que les ayudara en su enfermedad.

**b) Focus group:** se decidió añadir un análisis cualitativo a la investigación porque nos permite aportar puntos de vista subjetivos (Schulze & Angermeyer, 2003). Para ello consideramos utilizar la técnica de focus group o grupos de discusión, la cual es recurrente en Ciencias de la Salud (Lawton & Parker, 1999). Nuestro criterio de selección se basa en que los grupos focales son habituales para generar una comprensión más enriquecida de las experiencias y creencias de los participantes y porque permiten aclarar, ampliar, calificar o cuestionar cualquier dato recogido mediante otros métodos (Gill et al., 2008). El objetivo del grupo focal estaba centrado en analizar si los pacientes utilizan Internet, si buscan información sobre temas de salud, sobre su propia enfermedad y si piensan que la tecnología *mobile* les puede ayudar, si consideran que con este *software* tendrán más comunicación con su médico, mayor entendimiento y si piensan que van a tener mayor adherencia al tratamiento.

La selección de la muestra fue de 5 pacientes de la Unidad de Primeros episodios Psicóticos del Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia. Esta selección de participantes siguió los criterios de inclusión de pacientes entre 18 y 55 años diagnosticados de un primer episodio psicótico y que expresaron por escrito su consentimiento informado para participar en el estudio. El criterio de exclusión fue el retraso mental y no tener un castellano-valenciano fluido. La muestra en un grupo focal se selecciona respecto a unos criterios previos para que conversen de forma espontánea en un ambiente de confianza sobre las preguntas que plantee el conductor. Por este motivo, se decide que el moderador de la sesión sea un médico psiquiatra que conozca y trate a los pacientes seleccionados en la muestra. Además, es importante



que el vocabulario esté bien adaptado a los participantes sobre todo en los casos, como es el de la presente investigación, en los que se trabaja con pacientes con enfermedad mental. De esta manera, en el grupo de discusión participaron un moderador y un observador de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos del Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia. Para el desarrollo del grupo focal se elaboró un guion (ver Anexo 3) donde el moderador, facultativo médico, favoreció el debate dentro de las posibilidades de los pacientes guiando el trabajo grupal. Se tuvo en cuenta un vocabulario adaptado a los pacientes y se les dotó de la mayor libertad posible para obtener la máxima calidad de la información. El contenido del grupo focal fue registrado mediante un dispositivo móvil iPhone 6, previa autorización de los pacientes mientras la observadora tomaba notas escritas. Posteriormente fue transcrito y analizado por el doctorando.

Para el análisis, una vez recogidos los datos con todos los apuntes y grabaciones empleados, trabajamos con procedimiento derivado de la teoría fundamentada, traducción de la “*Grounded theory*”, en la transcripción de los mismos. Pasamos a clasificar la información y codificarla agrupando los conceptos en diferentes categorías (Charmaz, 2011) que quedaron archivados de forma ordenada para su posterior interpretación, lo cual supone aportar subjetividad inevitable a la investigación, algo propio de una técnica cualitativa como el *focus group*. Dichos temas se categorizaron mediante la lectura reiterada de la transcripción, al mismo tiempo que se etiquetaban los fragmentos relevantes con el objeto de poder tener los datos verificados para su posterior uso. Aunque existen herramientas informáticas que ayudan en el análisis cualitativo, también requieren de interpretación subjetiva, por lo que la categorización final se llevó a cabo de forma directa e interpretativa. La sesión de grupo focal que concluyó en 60 minutos estuvo dentro de los tiempos habituales de este tipo de técnicas (Ibáñez, 1992). El total de los pacientes consideran que estas tecnologías *m-Health* les ayudará a mejorar la comunicación con su médico.

Las conclusiones a extraer de esta investigación son limitadas porque la muestra empleada es pequeña. Sería conveniente abordar esta cuestión con muestras de pacientes más amplias para mejorar la representatividad de la misma. Por otro lado, la totalidad de los pacientes encuestados consideran que estas tecnologías les podrían ayudar con la adherencia al tratamiento y la toma de medicación. Este dato va en la línea de lo que hemos podido extraer de otras publicaciones que afirman que el uso de tecnologías *m-Health* ayuda a seguir el tratamiento del paciente. La incorporación de tecnologías *mobile* a la salud en pacientes con un primer episodio psicótico se plantea como algo factible ya que el grado de adopción es elevado y bastante maduro. También apreciamos que todos los pacientes encuestados consideran que una mejor comunicación con su médico hace que se encuentren mejor y más seguros.



Este dato es similar al de las publicaciones analizadas que afirman que una mejor comunicación entre médico y paciente conlleva un aumento de satisfacción y de confianza (Moore et al., 2010).

No hay que obviar que también aparecen posibles limitaciones, por la propia enfermedad del paciente según el grado en que se manifieste y en la situación que se encuentre (aguda o estable). Y otra limitación a la adopción de estas tecnologías es el estigma tan grande que tiene esta enfermedad de salud mental ya que el entorno social puede manifestar prejuicios negativos hacia una persona que detecta que sufre una enfermedad mental porque ha visto la aplicación en su móvil.

Como conclusión del grupo focal podemos decir que las nuevas tecnologías son viables, usables y aceptadas por los pacientes con un primer episodio psicótico.

En cuanto a las conclusiones generales del cuestionario y el grupo focal tras la realización de la investigación cuali-cuantitativa para estudiar la adopción de las TIC en pacientes con un primer episodio psicótico, se concluye que los pacientes consultados (tanto en el cuestionario como a través del discurso propio) poseen una adopción tecnológica similar a la población general de las TIC en salud, incluido el *m-health*.

A continuación, abordamos en un apartado propio el *m-health* y la salud mental.

### 3.2.1. M-Health y la salud mental

Internet ha supuesto un cambio en la manera de comunicarnos y de informarnos, ya que se convierte en una parte omnipresente de las personas y su manera de acceder a la información. Este aspecto se debe a que gran parte de la población tiene acceso a Internet y resulta cómodo el uso de la Red para cualquier necesidad de información (Tan & Goonawardene, 2017).

En la actualidad, encontramos un creciente reconocimiento de los potenciales beneficios del uso de las tecnologías de la información y la comunicación para la salud o *e-Health* y del uso de tecnologías móviles para la salud, *m-Health* (Schweitzer & Synowiec, 2012).

El crecimiento exponencial en los últimos tiempos de todo tipo de dispositivos móviles y la tecnología que deriva de ellos en el marco de la salud, también conocido como el *m-Health*, ha permitido que estemos 24 horas al día conectados desde cualquier punto geográfico aportando información y generando *Big Data* realmente valioso sobre nosotros y nuestro estado físico o



anímico. Las aplicaciones móviles nativas son parte fundamental del entorno *m-Health*. Desde 2015 a 2020 se han duplicado el número de aplicaciones móviles médicas nativas en el mundo, excluyendo las de salud y las de *fitness*.

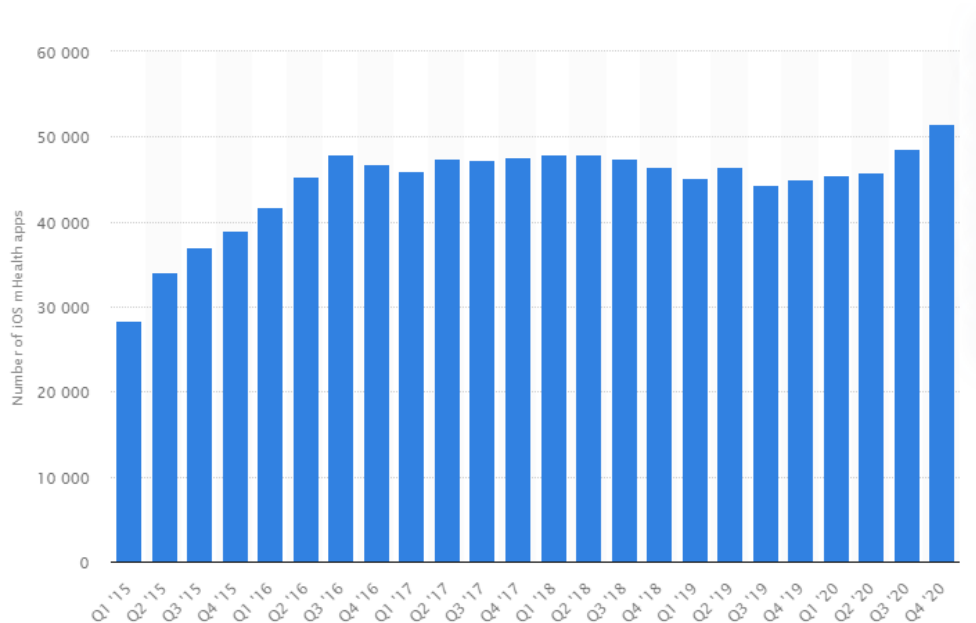


Gráfico 3. Número de aplicaciones médicas disponibles al tercer trimestre de 2020 en Apple Store

Fuente: © Statista 2021

En este nuevo entorno, los usuarios en Internet dejan de ser pasivos para convertirse en protagonistas, aportar valor, elaborar mensajes generando una oportunidad única para que los pacientes empoderados participen de sus propias enfermedades comunicándose a otros niveles con sus referentes sanitarios, impregnando la práctica clínica (Salmon y Hall, 2004).

La presente investigación pretende entender cómo inciden estas tecnologías *m-Health* en la salud, y si se convierten en un elemento clave en una comunicación entre profesionales de la sanidad y pacientes con enfermedad mental, concretamente con una enfermedad crónica e incapacitante como la esquizofrenia en sus primeros episodios.

La nueva comunicación en esta relación de salud pasa, como ocurre en la población general, por los dispositivos tecnológicos donde acudimos cuando tenemos problemas, donde solicitamos citas online o pedimos consejos médicos. Estas tecnologías, entre otras virtudes, tienen la capacidad de recordarnos si tenemos que tomar una medicación y pueden registrar nuestra actividad diaria junto a un amplio conjunto de informaciones que puede recoger directamente el especialista de la salud (Free et al., 2013).



En la relación médico-paciente no existe el proceso de comunicación ideal pero siempre se debe trabajar hacia una comunicación satisfactoria para todos los que están incluidos en este proceso. Es la manera de obtener la mejor información de lo que le ocurre al paciente, el estado en el que se encuentra y aplicar el tratamiento más adecuado en cada caso y para ello las nuevas tecnologías nos aportan nuevas informaciones y comunicaciones en contextos fuera de la consulta.

Una buena relación médico-paciente y establecer canales de comunicación efectivos son claves para facilitar la comprensión por parte del paciente de su patología y tratamiento, así como la toma de decisiones compartida (Estrada & Zepeda, 2017).

En definitiva, el médico no solo debe valorar la comunicación verbal y no verbal del paciente en la consulta, ahora hay otros canales de comunicación que nos traen las nuevas tecnologías y que nos presentan el *Data* o información generada por los usuarios, conocimiento y quizás un paso más hacia una mayor satisfacción en la nueva comunicación médico-paciente.

Una vez entendemos que las nuevas tecnologías han alterado el tipo de relación médica con un paciente más empoderado que nunca, necesitamos ver si lo hace también en pacientes con enfermedades crónicas, concretamente de salud mental que es el público objeto de esta investigación. Dos revisiones recientes confirman estos resultados con altas tasas de adopción, viabilidad y aceptabilidad (Camacho et al., 2019; Rus-Calafell & Schneider, 2020).

Una vez revisada esta evidencia, se desarrolló, en colaboración con la Universidad Politécnica de Valencia, una aplicación móvil nativa y específica para pacientes afectados de un primer episodio psicótico (Arce, 2016).

Se realizó una prueba piloto en la muestra de pacientes de la Unidad Específica de Primeros episodios psicóticos del Hospital Clínico Universitario de Valencia durante un mes de duración. Se instaló la aplicación móvil nativa (App) en 5 pacientes de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos del Hospital Clínico que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: Pacientes con diagnóstico de primer episodio psicótico, pacientes con acceso a un *smartphone* con SO Android, pacientes que sean mayores de edad y expresar por escrito su consentimiento informado para participar en el estudio. Los criterios de exclusión: Pacientes con retraso mental y no tener un castellano-valenciano fluido.

Las características sociodemográficas de los pacientes que participaron en el estudio: 4 hombres y una mujer, edad media 29 años, ámbito urbano 4, rural 1 paciente, estudios medios 4 y 1 superior.



La prueba piloto se desarrolló en tres fases:

- *Pretrial*: Convocatoria de los pacientes seleccionados de la muestra, previa instalación de la aplicación móvil, con el personal de investigación para explicar los objetivos de esta intervención tecnológica móvil.

Información a cada participante de forma individualizada sobre la funcionalidad de la aplicación según tratamiento terapéutico.

Delimitación de objetivos para cada paciente explicando las pautas para recibir y contestar mensajes puntuales y su contenido durante la prueba piloto.

- *Field trial*: Instalación individual a cada paciente de la aplicación móvil en presencia del equipo médico y el equipo de desarrollo de la aplicación.

Puesta en marcha de la aplicación móvil y formación al paciente y familiar del uso y funcionamiento de la App durante 1 hora.

Configuración de las notificaciones de seguimiento en días y horas de forma personalizada a cada paciente y su tratamiento.

Indicación a los usuarios para responder a cada notificación enviada a su smartphone siempre que fuera posible.

- *Post Trial*: Tras un mes de uso de la aplicación por parte de los pacientes y recogida de la información generada por los médicos se llevará a cabo un análisis de uso de la App.

El análisis de esta fase se centra en confirmar que cada paciente tiene bien instalada y funciona la aplicación en su dispositivo smartphone y está informado de su funcionamiento.

#### **Puesta en marcha de la aplicación:**

Cada uno de los 5 pacientes seleccionados de la muestra por los profesionales médicos del Programa de Primeros Episodios Psicóticos del Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia es citado en el propio Hospital. En el departamento de Psiquiatría se procede a la instalación de la aplicación piloto individualmente a cada paciente por un equipo de ingenieros informáticos de la Universidad Politécnica de Valencia y con la presencia de los facultativos médicos.





Una vez instalada la aplicación nativa piloto se procede a testear si funciona correctamente el *software* y se comprueba que el sitio web diseñado para monitorizar la información por los profesionales de la salud recoge correctamente los primeros datos. El siguiente paso consiste en explicar a cada paciente cómo utilizar la aplicación, el uso intuitivo de la misma y a indicarles los beneficios que les puede suponer el uso habitual del *software mobile*.

Previamente, cada participante había sido informado del proceso de investigación del que formaría parte bajo un consentimiento informado firmado voluntariamente. Cada paciente continúa su rutina diaria y se empieza a monitorizar la información que va generando a través de la aplicación.

Como conclusión de la prueba piloto se observa que los usuarios-pacientes han tenido una curva de aprendizaje rápida del uso de la aplicación y todos ellos han utilizado la App sin problemas desde el primer día de la instalación del *software* hasta la finalización de la prueba piloto.

Tras la realización de estas investigaciones propias sobre el uso de Internet y de las aplicaciones móviles en nuestra propia muestra, el desarrollo de una aplicación móvil nativa específica para las particularidades de nuestra población a estudio y de la realización de la prueba piloto iniciamos el desarrollo específico de la tesis para poder alcanzar nuestros objetivos e hipótesis ya descritos.



### 3.3. Técnicas de investigación cualitativas en ciencias sociales

Los métodos cualitativos ofrecen un enorme potencial para contribuir a cualquier campo de investigación, incluido el área de salud mental, pero tienen como contrapartida el hecho de ser muy laboriosos. Estas técnicas facilitan la comprensión de las perspectivas de los participantes en sus propias palabras, pero como contrapartida requieren de alta cantidad de recursos y mucho tiempo para su procesamiento.

Una de las características principales en el uso de estas técnicas es el protagonismo de la subjetividad. Se centran en lo descriptivo frente a lo numérico, más propio de las técnicas cuantitativas (Taylor & Bogdan, 1987).

En cualquier caso, uno de los argumentos que dota de legitimidad a este tipo de metodologías frente a las cuantitativas en la investigación es la naturalidad que se genera durante la comunicación entre el investigador y los participantes seleccionados a investigar (Castro & Bronfman, 1999), algo muy apreciado en las ciencias sociales.

Esto lo podemos observar fundamentalmente en las entrevistas en grupo, donde destaca la técnica de grupo focal, ya que es un procedimiento que congrega a grupos de personas, entre 3 y 12 participantes (Turney & Pocknee, 2005), seleccionadas en base a unos criterios concretos con el objeto de mantener una conversación cercana, natural y lo más horizontal posible (Morgan & Krueger, 1998) mediante un conjunto de preguntas elaboradas con rigor y con un objetivo concreto. Una sesión suele durar de 60 a 120 minutos, aunque puede finalizar antes en el caso de llegar a un punto de redundancia (Ibáñez, 1992). Este formato de entrevista, en una siguiente fase, termina transcribiéndose, para posteriormente poder ser codificada, clasificarse y ser analizada (Powell & Single, 1996). La información se analiza e interpreta en diferentes grados de complejidad y abstracción (Kitzinger, 1995; Krueger, 2014).

Una de las ventajas de este tipo de métodos es que permite obtener una gran cantidad de información y, por tanto, un elevado volumen de datos en poco tiempo (Gibbs, 1997). La desventaja de este tipo de metodologías se centra en la gestión de esos grupos de datos y su interpretación, ya que puede ser que se produzca, entre otras limitaciones o errores, un sesgo por algún sujeto investigado que destaque entre el grupo seleccionado o por el propio conductor de la entrevista (Bertoldi et al, 2006).



La IA aporta soluciones técnicas a estas limitaciones antes descritas. Por ejemplo, en medicina, se han aplicado recientemente técnicas de IA de diferente índole con el objeto de mejorar la atención al paciente, aplicando aprendizaje automático en la evaluación del paciente, utilizando técnicas de procesamiento de lenguaje natural a partir de grandes cantidades de textos médicos o aplicado reconocimiento y etiquetado automático de imágenes radiológicas entre otras funcionalidades (Mintz & Brodie, 2019; Bustos et al., 2020).

Pretendemos ver, en este marco, qué aportan la IA y sus algoritmos, pero aplicado de forma novedosa a la comunicación en el campo de la salud mental. Pretendemos analizar la combinación de técnicas de investigación combinadas, y ver qué ocurre cuando aplicamos un método que sin el aprendizaje algorítmico se nos escapa en el análisis previo de una investigación cualitativa.

En el siguiente punto vamos a revisar el concepto de IA y sus diferentes aplicaciones en el ámbito de la comunicación y de la salud.



## 3.4. Inteligencia Artificial

### 3.4.1. Introducción a la Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial (IA) sigue posicionándose en todos los ámbitos de la sociedad como referencia del progreso tecnológico. Así queda reflejado en el creciente número de publicaciones dentro de este ámbito en los últimos años (Perrault et al., 2019). Esta disciplina que consiste en la capacidad que tienen las máquinas y los algoritmos para replicar cómo piensa y actúa un ser humano (Aghion et al., 2017) y que parece estar muy lejana a nosotros, en realidad, está más integrada que nunca en nuestras vidas.

Un sencillo gesto y tan habitual como puede ser una búsqueda en Google para recoger una información, está basado en la aplicación de la IA que, mediante algoritmos de diversa índole, nos muestra una ingente cantidad de datos mediante enlaces de información basado en las palabras clave de nuestra búsqueda y otras variables como la geolocalización.

En este sentido, hay que decir que la IA como referente de innovación, por sus características, es una oportunidad en el procesamiento de los datos y la aplicación de algoritmos matemáticos sobre textos y palabras aplicable a las metodologías de investigación cualitativa ante la recogida y gestión de un elevado volumen de información y datos (*Big Data*).

Entre la década de 1940 y 1950 se gestaron los proyectos que inspiraron la aparición de la IA y multitud de proyectos e investigaciones al respecto hasta nuestros días. El famoso “*Test de Turing*” es para muchos la prueba referente que despertó la curiosidad en la comunidad científica para desarrollar la IA mediante sistemas informáticos que intentan entender y reproducir lo que hace un ser humano. La prueba empírica del matemático y criptógrafo Alan Turing centró su trabajo en experimentar si una máquina era capaz de emular el pensamiento de un ser humano. En el artículo publicado en la revista *Mind* en 1950 desafió a la máquina contra el humano. El fundamento de su investigación se basó en afirmar que si un humano podía mantener una conversación en un corto periodo de tiempo con una máquina sin saberlo la máquina ganaba el reto y se podía considerar como inteligente. Este binomio entre máquina y humano propuesto por Turing en su publicación se ha considerado por muchos autores el origen de la IA.



No fue hasta 1956 cuando se introdujo y se dio a conocer por primera vez el término IA de forma oficial. En la convención de Dartmouth con el nombre de Inteligencia Artificial, el matemático John McCarthy junto a Marvin Minsky y otros científicos establecieron una definición de IA como una disciplina dentro de la informática para el desarrollo de sistemas inteligentes, donde las máquinas desarrollaran lenguajes y proyectos capaces de realizar funciones similares a las que desempeñaría una persona y resolviendo problemas propios del ser humano (McCarthy et al., 2006).

En los últimos tiempos se ha producido un crecimiento de este tipo de tecnologías en el ámbito de la medicina, donde se está investigando y desarrollando proyectos de IA de diferente índole con el objeto de mejorar la atención al paciente, aplicando aprendizaje automático en la evaluación del paciente, utilizando técnicas de procesamientos de lenguaje natural a partir de grandes cantidades de textos médicos o aplicado reconocimiento y etiquetado automático de imágenes radiológicas entre otras funcionalidades (Mintz & Brodie, 2019).

Las técnicas de IA han ido evolucionando en el ámbito del análisis del discurso, hasta que hoy en día se investiga con este tipo de metodologías y herramientas con aplicaciones en el mundo real. Actualmente se trabaja, entre otros ámbitos, en obtener información de salud a partir de la recolección de datos o identificando sentimientos o emociones. En los últimos años, se ha pasado de utilizar métodos más sencillos de análisis de palabras sin identificar la estructura de la oración y el significado del discurso a mejores sistemas que aplican aprendizaje automático a partir de la aplicación de *software* más avanzado o *Machine Learning* (ML).

Estos avances en IA permiten una mejor comprensión del lenguaje con herramientas y métodos de alto rendimiento que permiten analizar el discurso a partir de los datos, identificando la sintaxis, información semántica y el contexto del propio discurso (Hirschberg & Manning, 2015).

La investigación en IA avanza a gran velocidad. Más proyectos, más inversión y más avances en esta área, y en este crecimiento tecnológico las técnicas de PLN se empiezan a convertir en protagonistas. Grandes multinacionales tecnológicas de la información y la comunicación como Google o Facebook están desarrollando proyectos en este sentido.

A continuación, vamos a describir y estructurar qué disciplinas trabajan dentro de la IA mediante procesos de aprendizaje para poder entender cómo abordar un proyecto de investigación aplicando procesamiento del lenguaje natural.



### 3.4.2. Machine Learning

El *Machine Learning* (ML) es un aprendizaje automático, un tipo de aprendizaje propio de la IA que mediante algoritmos busca soluciones propias sin un trabajo de respuestas previamente procesadas, es decir, aprendiendo de su propio trabajo y proceso, de la experiencia que va adquiriendo y de los datos que va recogiendo. Todo ello a gran velocidad. Son procesos de la IA que mediante entrenamientos y acumulación de datos permiten a las máquinas aprender y a predecir resultados gracias a unos algoritmos que van mejorando su precisión cuanto más volumen de datos entrenan (Burrell, 2016). Algunos modelos de aprendizaje automático incluyen redes neuronales.

### 3.4.3. Deep Learning

El *Deep Learning* (DL) o aprendizaje profundo es un subcampo del ML. La tecnología que abarca el área de la IA centrada en DL está considerándose cada vez más relevante por su capacidad demostrada en asuntos de aprendizaje complejo (López & Kalita., 2017). Es una evolución del aprendizaje automático que se centra en el dato y que los últimos años ha crecido de forma notable en proyectos de percepción supervisada como el reconocimiento de imágenes (Huval et al., 2015). Los métodos de DL se han aplicado con éxito en el ML para proyectos con texto, imágenes o audio (Ngiam et al., 2011).

Se trata de un método de trabajo que utiliza un algoritmo automático de tipo jerárquico que simula características propias del sistema nervioso humano permitiendo que los modelos informáticos con múltiples capas de procesamientos aprendan de datos con variedad de niveles de abstracción usando algoritmos que permiten a la máquina cambiar de forma interna calculando la representación de cada capa a partir de la anterior (LeCun et al., 2015).

Esta disciplina del ML está formada por las redes neuronales artificiales que están conectadas entre sí en distintas capas interconectadas. Los continuos avances en las tecnologías que comprenden el entrenamiento de redes neuronales profundas han contribuido de forma notable a la evolución de las técnicas de PLN obteniendo resultados cada vez más relevantes (Strubell et al., 2019).

Un ejemplo de tecnología, actualmente muy útil, para la investigación en las áreas que estamos trabajando de IA es el programa de aprendizaje automático de código abierto *Tensorflow*.



Se trata de un sistema de DL capaz de trabajar a gran escala y en múltiples entornos. Este sistema se centra, principalmente, en el entrenamiento de datos y la inferencia con redes neuronales profundas. Se trata de una tecnología de gran potencia de ML aplicable en muchas disciplinas como el PLN, reconocimiento de voz o de imágenes o la recuperación de información (Abadi, 2016).

#### 3.4.4. Redes Neuronales

El neurocientífico y estudiante de medicina y psiquiatría Warren McCulloch junto a Walter Pitts, estudiante de lógica y matemáticas, unieron sus conocimientos en 1943, antes de que se acuñara el término Inteligencia Artificial, y desarrollaron el primer modelo de red neuronal artificial, origen y referencia de un gran trabajo posterior de desarrollo de redes neuronales hasta nuestros días (McCulloch & Pitts, 1943). La publicación del artículo se considera el documento base del nacimiento y desarrollo de la IA.

Las redes neuronales artificiales (RNA) son modelos de aprendizaje de gran capacidad (Goldberg, 2016) y aplicables a muchas disciplinas como el PLN. Una red neuronal artificial es una tecnología inspirada en las neuronas biológicas que permite aprender del conjunto de datos observados donde las neuronas, elementos interrelacionados, trabajan de forma sistemática para resolver un problema (López & Kalita, 2017). La red neuronal (RN) centra su aplicación en el conjunto de datos, y es capaz de comprender y aportar resultados y conclusiones en tiempo real tras entrenar durante cierto tiempo con un alto volumen de datos (Huval et al., 2015).

Este tipo de modelos de DL han resuelto de forma notable una gran cantidad de problemas derivados PNL. La evolución de las redes neuronales profundas junto a la implantación y desarrollo en los últimos años del DL han contribuido al actual crecimiento y protagonismo de la IA.

En definitiva, para establecer un esquema que resuma cómo se estructura este conjunto de aplicaciones de IA, podemos concluir que un gran número de las actuales técnicas de PLN que se aplican son técnicas de aprendizaje automático que se basan en redes neuronales profundas propias de los métodos de aprendizaje profundo o DL.

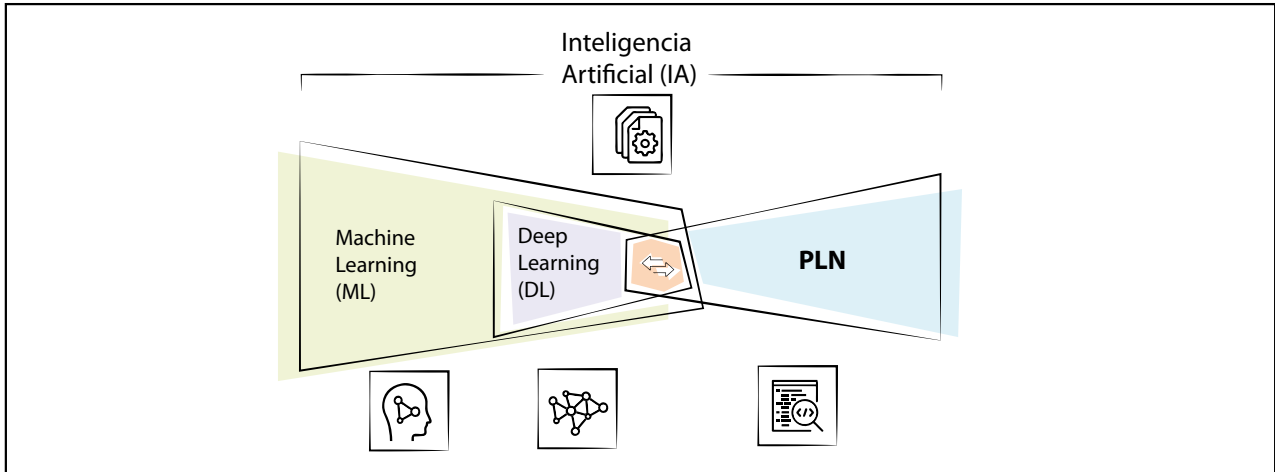


Gráfico 4. Esquema visual de los sistemas de aprendizaje en IA

Fuente: Elaboración propia





## 3.5. Procesamientos de lenguajes naturales

### 3.5.1. Introducción al PLN

Uno de los campos más prolíficos actualmente en los que la IA lleva trabajando aproximadamente siete décadas es el territorio del lenguaje. Se trata de un área de gran interés ya que el lenguaje y, por ello, la comunicación son parte fundamental de la evolución del ser humano. Los seres humanos hemos desarrollado a lo largo de los tiempos un sistema de signos complejo y estructurado que denominamos lenguaje y que nos da la posibilidad de comunicarnos entre nosotros (Rusell & Norvig, 2016).

Concretamente, estas técnicas de IA aplicadas al lenguaje se centran en el ámbito del lenguaje natural, es decir, del lenguaje oral y escrito, el que utilizamos los seres humanos para comunicarnos diariamente. Estas tecnologías se denominan técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN). El lenguaje natural se diferencia del lenguaje artificial o formal porque éste último se centra en lenguajes de programación, informáticos y matemáticos (Bird & Loper, 2009). Así que las técnicas de PLN centran sus esfuerzos en convertir el lenguaje natural mediante procesos informáticos en lenguaje formal (LF). Observamos, por tanto, que uno de los principales objetivos de la IA es seguir investigando y evolucionando la comunicación natural entre los humanos y las máquinas, convirtiéndose este tipo de tecnologías centradas en el lenguaje natural en uno de los ámbitos de mayor crecimiento en la IA (Kepuska & Bohouta, 2018).

Para definir este conjunto de tecnologías de IA que forman las técnicas de PLN, podemos decir que se trata de la capacidad de las máquinas para procesar el lenguaje tal y como lo hacemos los seres humanos (Jurasky & Martin, 2000).

En sentido más amplio, estos procedimientos tecnológicos se centran en cualquier intervención informática del lenguaje natural (Bird & Loper, 2009). Para ello, el lenguaje natural, antes de iniciar el procesado, suele recurrir en muchas ocasiones al mundo matemático, codificándose de forma lógica para cualquier finalidad que se proponga como extraer una información, realizar traducciones, o procesar una conversión de voz a texto (Chen, 2020). Este conjunto de técnicas se sitúa para muchos autores en el territorio de la lingüística computacional, donde la informática interviene el lenguaje humano con el fin de comprenderlo, de aprender e incluso de generar contenido (Hirschberg & Manning, 2015).

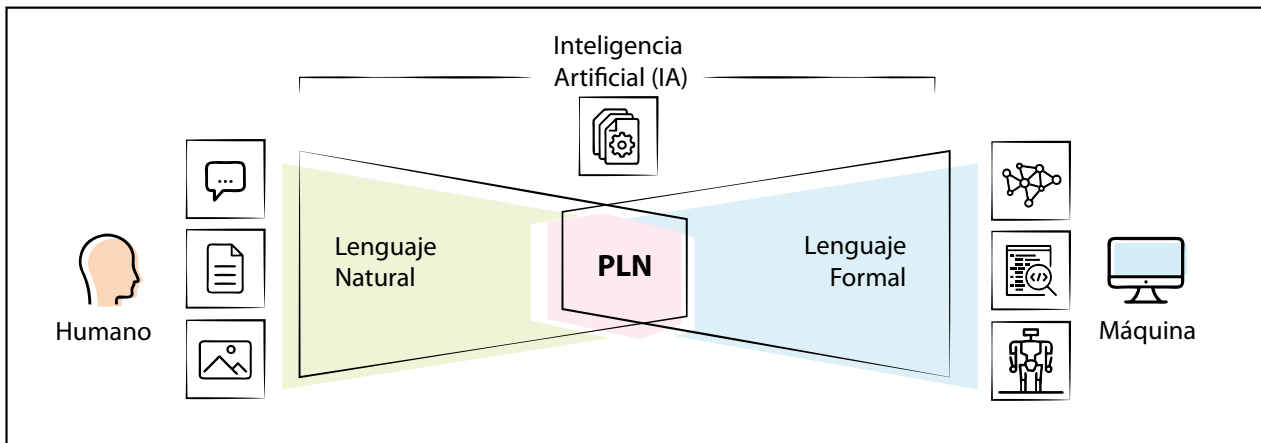


Gráfico 5. Esquema visual del entorno del PLN

Fuente: Elaboración propia

Encontramos ejemplos reales en nuestro día a día de aplicaciones tecnológicas que emplean IA asociadas al lenguaje natural. Por ejemplo, SIRI, el asistente de voz de la multinacional tecnológica Apple. Se trata de un robot conversacional de IA que dispone actualmente de veintiún idiomas disponibles. Esta tecnología forma parte de todo el sistema operativo IOS de Apple que apareció en el mercado integrado en el dispositivo *smartphone* iPhone 4S en 2011. Esta técnica de reconocimiento de voz recurre a las aplicaciones propias de Apple que tiene el usuario, tales como su correo, contactos, mapas o navegación para disponer de fuentes de datos con las que contestar a las demandas del usuario. Para el usuario todo es más fácil ya que la usabilidad es fundamental para el éxito de la comunicación, y solo tiene que llamar a SIRI a través de su dispositivo y la tecnología comienza su proceso. En definitiva, se trata de una IA de interacción conversacional entre humano y máquina que utiliza PLN para responder peticiones de usuario y actuar.

Con este tipo de productos podemos comunicarnos con una máquina mediante el lenguaje natural, de forma oral, a través de la voz y en nuestro idioma. En el caso de SIRI mediante un dispositivo Apple como el *smartphone* iPhone o la tableta iPad pero teniendo en cuenta que también hay opciones alternativas para cualquier *smartphone* y sistema operativo Android. Técnicamente, se trata de un proceso de comunicación entre el ser humano y la máquina. El proceso se inicia cuando el usuario del dispositivo lanza su mensaje de voz a través del micrófono y entonces el mensaje pasa al sistema de reconocimiento de ese audio. Así que, un emisor humano, mediante un canal tecnológico como el dispositivo *smartphone* recibe, a través de un *software* enriquecido con datos e información, una señal de audio que procesa nuestra voz y nos contesta estableciendo, de esta manera, una comunicación con el humano.



Como podemos observar, inicialmente, los algoritmos trabajan a nivel local en el dispositivo y en segunda instancia, el registro del mensaje de audio pasa a los servidores remotos que procesarán el mensaje (Matarneh et al., 2017). En el caso comentado de SIRI este proceso se lleva a cabo mediante un sistema de código cerrado.

Este conjunto de asistentes virtuales no son más que un ejemplo de la gran cantidad de tecnologías de IA que utilizan procesamientos de lenguaje naturales o en su denominación inglesa *Natural Language Processing* (NLP).

Lo característico de las aplicaciones de procesamiento del lenguaje respecto a otros sistemas de procesamiento de datos es el uso del conocimiento del lenguaje, es decir, requiere el conocimiento que supone comprender lo que significa ser una palabra pasando a ser entonces un sistema de PLN (Jurasky & Martin, 2000). En definitiva, podemos decir que este conjunto de técnicas de IA, desde sus inicios, han trabajado y siguen evolucionando para enseñar y dar a conocer a ordenadores, máquinas y *softwares* nuestro lenguaje, tanto hablado como escrito.

Dentro de este amplio campo tecnológico que comprende la IA, la categoría que atiende el PLN tiene cada vez mayor aceptación en disciplinas que trabajen con altos volúmenes de datos, incluyendo, entre ellas, el sector de la salud. Este conjunto de técnicas que comprende el PLN consiste en analizar y representar textos naturales mediante *software* y algoritmos en uno o diferentes niveles de análisis lingüístico con la finalidad de obtener una apariencia humana en el procesamiento de lenguaje para tareas concretas (Liddy, 2001). En definitiva, las técnicas de PLN consisten en la aplicación de IA para el análisis de datos de comportamiento, las cuales se desarrollan mediante el aprendizaje automático integrado o técnicas de *Embedded Machine Learning* tras la recolección de los datos (Rong et al., 2020).

Para entender las bondades y limitaciones de estas técnicas, una ventaja que puede tener la aplicación del PLN es que el investigador no tiene que interpretar los textos y son los algoritmos los que mediante aprendizaje con los datos generan resultados. Aunque, por el contrario, la limitación inicial puede ser la falta de comprensión natural del lenguaje por parte del *software*.



### 3.5.2. Evolución de las técnicas de PLN

En el origen de la IA, las técnicas de investigación tecnológicas de PLN tenían como objetivo principal comprender el lenguaje humano. Durante este tiempo dos paradigmas han estado presentes en diferentes épocas los cuales han ido evolucionando con los proyectos, el enfoque simbólico y el estadístico. Los enfoques simbólicos son aquellos basados en reglas y sistemas lógicos que se basan en el análisis profundo de los fenómenos lingüísticos. Por otro lado, el paradigma de tipo probabilístico es aquel que utiliza la estadística, las matemáticas y hace uso de grandes corpus lingüísticos ubicando a los datos como los verdaderos protagonistas de la investigación (Liddy, 2001).

Informática, matemáticas y lingüística han unido esfuerzos en desarrollar en estos años los avances de una de las áreas más destacadas de la IA, las técnicas de PLN. Entre los modelos más destacados, además de los modelos de reglas y lógicos o los probabilísticos destacan en la actualidad los modelos espacio vectoriales (Jurasky & Martin, 2000).

Entre la década de los años 40 y 50, tras el proyecto referente en el campo de la IA de Alan Turing (Turing, 1950) se inició una intensa línea de investigación y desarrollo en base a diferentes enfoques de trabajo en PLN. Turing, mediante una prueba empírica con un juego, dio a entender que el uso del lenguaje por parte de una máquina informática podría determinar si una máquina podía pensar, por tanto, defendía que la máquina podía considerarse inteligente en caso de que ganara el juego.

A partir de este trabajo aparecieron líneas de investigación que se centraron en paradigmas de máquinas autómatas teóricas basadas en modelos matemáticos y otras líneas con paradigmas basados en algoritmos probabilísticos (Jurasky & Martin, 2000).

Previo al reto máquina-humano de Turing donde se planteaba si las máquinas podían pensar, los autores McCulloch y Pitts, especialistas en medicina, psiquiatría y matemáticas, publicaron un artículo en 1943 sobre lo que fue el primer modelo de red neuronal artificial, inspirado en las neuronas del cerebro humano (McCulloch & Pitts, 1943). Un trabajo referente para lo que después ha sido el nacimiento de la IA. Las redes neuronales tuvieron poco reconocimiento durante varias décadas, pero hoy día se consideran clave en el aprendizaje profundo o DL.

Inspirado por el trabajo de McCulloch y Pitts, el investigador Frank Rosenblatt desarrolló el proyecto *Perceptron* y publicó varios artículos científicos entre 1958 y 1962 a partir de una máquina fotoeléctrica con inspiración neurológica desarrollando unos algoritmos que para muchos autores han supuesto la base de lo que serán posteriormente las redes neuronales artificiales a través de



procesamientos paralelos, no lineales (Rosenblatt, 1958; Widrow & Lehr, 1990), fundamentales hoy día en aprendizaje profundo y por tanto en las técnicas de PLN. Dicho proyecto, capaz de reconocer letras sin un aprendizaje previo, tenía limitaciones por estar en fase de desarrollo, algo que quedó reflejado años después por autores como el informático Marvin Minsky y el matemático y psicólogo Seymour Papert, investigadores del *Massachusetts Institute Technology* (MIT).

En esta misma década y de forma temprana surgían los primeros sistemas de reconocimiento de voz automático, los cuales se enmarcan en el conjunto de técnicas de PLN más utilizados hoy en día. En 1952, los Laboratorios Bell desarrollaron un sistema que reconocía, a partir del habla, dígitos aislados del emisor utilizando frecuencias que se correlacionaban con el lenguaje natural hablado en determinados sonidos (Juang & Rabiner, 2005).

Una década después, en los años 60, se produjo la aparición creciente de sistemas tecnológicos conversacionales entre las máquinas y los seres humanos. En estos años se empezó a trabajar en una línea que hasta la fecha no se había considerado, el contexto. Para la comprensión del lenguaje es necesaria la comprensión del tema y del contexto, no solo una comprensión de la estructura de las oraciones (Russell & Norvig, 2016). Además, avanzaron mucho las investigaciones en las que las máquinas pudieran traducir de un lenguaje natural a otro, principalmente a partir del experimento de traducción automática de la Universidad de Georgetown en colaboración con IBM en 1954. En este trabajo se tradujeron, mediante un servidor de un ordenador de IBM y de forma automática, unas doscientas cincuenta palabras con seis reglas gramaticales del ruso al inglés. Un hito, que aun siendo a pequeña escala, dio lugar a un reconocimiento público provocando un impulso financiero hacia la investigación de tecnologías en este campo (Hutchins, 2004).

Esta primera época del PLN fue ilusionante y el trabajo de investigación en dicho campo estaba lleno de optimismo. Todo ello siendo conscientes que en estos inicios las capacidades informáticas eran muy básicas técnicamente, los lenguajes de programación eran limitados e incluso era complicado tener acceso a las máquinas y sus procesos (Jones, 2001).

Lo que ocurrió es que de la esperanza de esta época se pasó a la decepción. A mediados de los 60, un informe de la *Automatic Language Processing Advisory Committee* (ALPAC) del gobierno de los Estados Unidos fue muy duro con los avances en las tecnologías de traducción automática. Las conclusiones del informe derivaron en una radical reducción de los fondos de investigación para los siguientes años en esta área (Hutchins, 2007) ya que cuestionaron a los ordenadores frente a la sintaxis y los consideraron incapaces de detectar lo relevante y de entender el contexto. En aquel momento fue un duro golpe para las técnicas de PLN en particular, ya que apenas volverían a desarrollar trabajo de investigación hasta años después. Como no podía ser de otra manera, también supuso un momento crítico para la IA de forma general.



En el año 1966, tras años de investigación y desarrollo en sistemas de conversación máquina-humano se lanzó ELIZA (Weizenbaum, 1966), probablemente el primer *chatbot* o robot conversacional reconocido públicamente. En este primer caso, la conversación entre máquina y ser humano se producía de forma escrita. Aunque tuvo las limitaciones propias de ser una tecnología novedosa ya que no entendía la conversación como tal, el conocimiento del *chatbot* era limitado y únicamente el sistema se comunicaba con personas de un rango restringido, para muchos usuarios ELIZA fue algo creíble, como una auténtica conversación entre personas (Shum et al., 2018).

En la década de los 60, también se iniciaron las técnicas de análisis de datos a través de las máquinas y la informática mediante la estadística. Lo que hoy denominamos minería de datos o *Data mining*. Estas técnicas de lenguaje estadístico basadas en procesamientos informáticos tuvieron inicios complicados porque se podían encontrar resultados significativos y de valor mediante la extracción de patrones que después no lo eran tanto por utilizar la disciplina y sus técnicas de forma inapropiada. Esta comprensión y buen uso del lenguaje estadístico se ha ido mejorando con el paso del tiempo (Fayyad et al., 1996).

Otro hito destacado dentro del procesamiento de lenguaje es el que se produce a finales de los años 60, donde el trabajo de Lovins ve la luz como la primera publicación sobre procesamientos de *stemming* (Lovins, 1968). Una técnica referente desde entonces que ha ido evolucionando y que es muy utilizada hoy día para simplificar el volumen total del texto, depurándolo a través de la eliminación de prefijos y sufijos, para dejar una palabra en su raíz, como dato relevante.

En 1969, los investigadores del MIT, Minsky y Papert publican *Perceptron*, demostrando que el trabajo anterior del psicólogo Rosenblatt mediante perceptrones simples no podía desarrollar funciones lógicas de forma automática. Fueron muy críticos con los enfoques de redes neuronales, con lo que los proyectos e inversiones en esta línea de investigación se paralizaron durante años, concretamente hasta los años 80.

Años después y tras experiencias anteriores, en la década de los 70, las técnicas de PLN centraron su enfoque hacia el contexto en lugar de la sintaxis. En esta época se desarrolló un programa de comprensión de lenguaje natural denominado SHRDLU que permitía al usuario interactuar mediante frases sencillas en inglés con el sistema. El programa recibía indicaciones básicas para que una máquina construyera estructuras de bloques de colores descubriendo cómo debían moverse esos bloques y así lograr sus objetivos (Winograd, 1972). El programa no funcionó como se esperaba por diferentes cuestiones técnicas, pero se convirtió en referente para muchos de los avances de la IA simbólica. SHRDLU y otros programas de la época mostraron que era complicado el análisis sintáctico con la tecnología del momento.



Diferentes campos de investigación empezaron a profundizar en proyectos a través de estas técnicas. La medicina, la psicología y en términos generales la salud empezó a ser un campo de trabajo importante para la IA. En el área de la psiquiatría, por ejemplo, se producían investigaciones y avances de IA centradas en PLN. Colby, desarrolló un modelo de simulación de entrevistas mediante un algoritmo de conversación a través de medios informáticos a pacientes con síntomas paranoides. El objetivo era medir la respuesta de los psiquiatras para ver si identificaban si realmente eran entrevistas a pacientes de verdad y no entrevistas a pacientes simulados por el modelo desarrollado. El estudio concluyó que el modelo de PLN proporcionaba una simulación exitosa de los procesos paranoides que ocurren de forma natural (Colby et al., 1972).

En esta etapa más probabilística, las técnicas de reconocimiento de voz seguían avanzando, aunque su principal enfoque se centraba en intentar transformar el habla en palabras ya que de forma generalizada se consideraba ese procesamiento de voz a texto como la clave para la comprensión del lenguaje humano por parte de las máquinas (Juang & Rabiner, 2005). Surgían programas como el sistema HARPY, el cual tenía la capacidad de reconocer el lenguaje hablado de forma bastante eficaz con apenas mil palabras de vocabulario (Erman et al., 1980).

Otro campo destacado en las técnicas de PLN que empieza a despertar interés es el de la recuperación de información (RI) y más concretamente la recuperación de información multilingüe. En este sentido el investigador Salton, en el inicio de la década de los 70 ya trabajó en el campo de la recuperación de información en diferentes idiomas (Salton, 1970) trabajando en un tesoro o listado de palabras o términos entre el idioma alemán e inglés, pero de forma artesanal, sin los medios tecnológicos que hoy contamos. Los resultados no fueron muy destacados, pero despertó el interés de la comunidad científica. Hasta los años 90 con la aparición de la *World Wide Web* no empezarán a destacar este tipo de sistemas de recuperación de información en base al crecimiento de las búsquedas de información en diferentes idiomas por parte de los usuarios (Kishida, 2005).

A partir de este momento y en décadas posteriores se produjo una vuelta al trabajo más empírico del procesamiento del lenguaje mediante modelos de probabilidad. Este impulso vino a partir del trabajo realizado sobre modelos de reconocimiento de voz en prototipos adaptables al ruido del Centro de Investigación IBM Thomas J. Watson (Nádas et al., 1988). Este paradigma de modelos estadísticos se centró en la voz, su etiquetado, en el análisis sintáctico, contextos y semántica. En cuanto a los resultados, desarrollaron evaluaciones que comparaban con métricas pasadas para avanzar en la investigación (Jurasky & Martin, 2000).

En esta década de los 80 la investigación sobre traducción automática volvió a tomar el interés que había perdido tras el informe ALPAC. Las tecnologías de traducción volvieron y trajeron



planteamientos renovados (Hutchins, 2007). Además de los Estados Unidos se sumaron nuevos países a las líneas de investigación de este tipo de tecnologías del lenguaje natural. Durante estos años, el principal enfoque de los trabajos fue la traducción indirecta, mediante representaciones interlingüísticas, tanto semánticas como morfológicas y de análisis sintáctico. En otras ocasiones, el enfoque era desde el conocimiento no lingüístico (Hutchins, 2005). Casos destacados de esta época son el proyecto de *Carnegie-Mellon University*, el cual conectaba los resultados de varios sistemas de traducción automática en una única traducción mejorada (Heafield & Lavie, 2010) o el proyecto europeo EUROTRA, un proyecto de la Comisión de las Comunidades Europeas en 1982. El proyecto europeo tenía como objetivo el desarrollo de una tecnología de traducción automática para las lenguas oficiales de la Comunidad Europea, además de tener la misión de difundir los conocimientos e investigaciones desarrolladas en esta área de trabajo (Raw et al., 1988).

Esta nueva década también trajo de vuelta la recuperación de los enfoques basados en redes neuronales artificiales que habían estado prácticamente abandonadas tras las críticas recibidas sobre Perceptrones de Misnky y Papert. El científico americano John Hopfield, a principios de los 80 volvió a provocar el interés de la comunidad científica en las redes neuronales artificiales a través de su proyecto de redes neuronales asociativas no lineales inspirada en los primeros trabajos de McCulloch y Pitts (Hopfield, 1982) que se llamó más tarde la red Hopfield. Su proyecto y algunos otros que se han ido desarrollando a partir de su trabajo han sido considerados de gran interés por su capacidad de clasificación, memoria asociativa y cálculo paralelo, además de permitir optimizaciones frente a cualquier avance (Van den Driessche & Zou 1998).

Se produjo, con todo ello, un enfoque probabilístico del lenguaje mediante el procesamiento de datos. Se consideró que el procesamiento de los datos era realmente útil en el procesamiento del habla y las investigaciones y proyectos se centraron en muchos casos en buscar patrones de coincidencias lingüísticas que se pudieran aplicar tanto en análisis sintácticos como de tipo semánticos (Jones, 2001). Al llegar a la década de los 90 el crecimiento de este enfoque estadista fue gobernando las técnicas de PLN por encima del paradigma simbólico y dando paso a un mayor número de métodos probabilísticos y de aprendizaje automático o *Machine Learning* (ML) en inglés.

Toda esta evolución, se produjo como consecuencia de, en primer lugar, la llegada de Internet a nuestras vidas, con lo que implica en la accesibilidad a cualquier recurso. En segundo lugar, otro factor clave, el acceso a nuevos y mejores equipos informáticos, más veloces y con más memoria y capacidad. Por último, otro factor determinante fue la mayor posibilidad de disposición de textos electrónicos a procesar (Liddy, 2001).

En la aplicación concreta de la traducción automática se produce un notable avance en las técnicas de PLN a partir de un estudio realizado por investigadores de IBM. En el citado trabajo





se obtienen resultados inspiradores de traducción automática sin intervención del ser humano construyendo un modelo, a partir de oraciones en francés e inglés, con enfoque probabilístico que se convirtió en referente en ese momento (Berger et al., 1994).

Una de las áreas donde empieza a crecer el número de proyectos de investigación de estas técnicas de IA es la medicina, donde empiezan a surgir sistemas de procesamientos específicos de lenguaje médico (Friedman, 1997). En esta década aparecen nuevos trabajos y programas tecnológicos de PLN que pretenden ayudar al sector salud facilitando el acceso automático a información codificada a partir de datos generados por los informes clínicos o literatura científica entre otros.

A partir del nuevo siglo, se produjeron nuevos avances en los enfoques de tipo estadístico en la traducción automática y se demostró que existía la viabilidad de generar proyectos efectivos con sistemas entrenados con datos no anotados (Jurasky & Martin, 2000). Es el momento dorado del aprendizaje automático.

En los primeros años de la década del 2000 surge el inicio de una corriente de investigación centrada en el análisis de emociones o sentimientos sobre textos estructurados o no estructurados. Se trata de aplicación de técnicas, dentro de la IA, de PLN que se centran en el análisis de sentimientos. La creciente generación de datos vía blogs y sitios web junto al crecimiento de técnicas de aprendizaje automatizado de PLN impulsaron la oportunidad de empezar a investigar sobre la carga de emociones en los textos analizados (Bakshi et al., 2016).

Paralelamente, en 2011 aparecía SIRI, el asistente de voz de Apple y desde ese momento llegaban al mercado Cortana de Microsoft en 2013, Alexa de Amazon en 2014 y el asistente de Google en 2016. Desde entonces estas tecnologías de PLN no han parado de evolucionar. Se trata de los asistentes más conocidos por la población en la actualidad ya que están integrados en nuestros *Smartphones* o altavoces domésticos inteligentes (Hoy, 2018).

Este tipo de tecnologías se denominan Asistentes Virtuales Inteligentes, o en inglés *Intelligent Virtual Assistants* (IVA). Además de tecnologías como el ejemplo presentado de SIRI existen otros sistemas en el mercado que realizan funciones similares, por ejemplo, el sistema Google Assistant, Alexa de Amazon o Cortana de Microsoft. Dichos asistentes, los IVA, funcionan mediante una conexión de sistemas informáticos que tienen la capacidad de permitir que un usuario conecte con un dispositivo inteligente utilizando el lenguaje natural, en este caso lenguaje hablado, para recibir una respuesta a la solicitud inicial del usuario (Nobles et al, 2020). En el caso que un asistente no pueda responder, lo habitual es que utilice la búsqueda web como recurso para continuar con la conversación máquina-humano y devolver la contestación al usuario (Shum et al., 2018).



En la actualidad, observamos que este conjunto de técnicas asociadas a las IA que componen los procesamientos de lenguajes de tipo natural está desarrollando programas que generan consultas a bases de datos, recogen información de textos, recuperan documentos seleccionados, traducen idiomas de forma automática y son capaces de reconocer voz (Russell & Norvig, 2016).

Con los avances en IA observamos dos paradigmas dominantes potenciados por las técnicas de ML y que vienen condicionados por los datos de entrada en la investigación. Se trata de los enfoques basados en el tratamiento de los datos. Dichos enfoques se denominan aprendizaje supervisado y aprendizaje no supervisado. El primero de ellos se centra en datos que los investigadores han categorizado tras su selección previa, preparando los datos previamente al proyecto, es decir, datos etiquetados.

En cambio, el paradigma de aprendizaje no supervisado es aquel donde los algoritmos van aprendiendo de los datos sin etiquetar previamente, sin estar condicionados por el investigador. Se trata de un sistema donde se produce una comprensión global del entorno evaluando la estructura de los datos sin condicionarlos, siendo más imparcial, lo cual permite una predicción del todo (Ang et al., 2015). El citado segundo paradigma de aprendizaje no supervisado está ahora mismo en su mejor momento y se considera clave en el reto de la evolución del PLN.

Con la vuelta de los modelos basados en redes neuronales artificiales aparecen los métodos de enfoque predictivo. En este sentido, Tomas Mikolov en 2013, coordinando un equipo de la multinacional Google, desarrolló un conjunto de tecnologías que se centraban en la incrustación y representación de palabras de forma vectorial con un cuerpo de texto amplio para ver cómo se entrenaban y asociaban los términos a través de ML (Mikolov et al., 2013). La herramienta que se lanzó, Word2vec, es una tecnología que mediante un algoritmo analizaba cada término del cuerpo lingüístico presentado para predecir mediante el aprendizaje su término más próximo y los representaba en vectores manteniendo cierto conocimiento semántico. Para llegar a este planteamiento partió de la hipótesis donde las palabras que aparecen contiguas con frecuencia tienden a ser semánticamente similares. Se trata de un proyecto referencia en la categoría de los modelos de espacio vectorial o *Embedding Vector*. Estos modelos generan mediante aprendizaje profundo o *Deep Learning* una representación de las palabras donde cada vector expresa su relación con el contexto. Los modelos de espacio vectorial son decisivos actualmente en la recuperación de información y el tratamiento del significado del lenguaje (Jurasky & Martin, 2000).

Tras realizar una recapitulación de las referencias literarias actuales en PLN observamos cómo estas tecnologías están creciendo en el mundo de la IA gracias a las aportaciones de los métodos de aprendizaje profundo, los modelos de espacio vectorial, ML y las redes neuronales (Chen, 2020).



Tal y como hemos visto, desde los inicios de estas técnicas que forman parte de la IA, uno de los ámbitos donde estas tecnologías han encontrado la manera de ser eficaces, aportar valor y seguir ayudando a la investigación es el territorio de la salud y medicina (Demner-Fushman et al., 2009), entre otras cosas por su gran aportación a la gestión de gran cantidad de datos e información que resulta fundamental en la toma de decisiones clínicas a través de las máquinas y la informática.

### 3.5.3. Arquitectura de comprensión del lenguaje natural

Para poder abordar las diferentes técnicas de IA aplicadas al lenguaje natural se definen, según varios autores, diferentes niveles de procesamientos donde la intervención informática interactúa con el lenguaje natural según el objetivo asignado (Vásquez et al., 2009). Los primeros pasos hacia el PLN se producen mediante la comprensión del lenguaje natural (CLN) o *Natural Language Understanding* (NLU). Estos niveles de comprensión lingüística que forman parte de las técnicas de PLN pretenden analizar e interpretar el significado e intención del mensaje como lo podría hacer un humano, pero de forma automatizada. Según la literatura revisada se pueden clasificar como nivel fonológico, morfológico, léxico, sintáctico, semántico, discursivo y pragmático (Liddy, 2001). El procesamiento, por tanto, con estos niveles trata de elaborar una arquitectura que responda a la necesidad de comprender el lenguaje natural mediante las técnicas de PLN.

Existen tres grandes fases que recogen estos niveles de comprensión lingüística: niveles de tipo inferior, intermedio y superiores. Las técnicas de PLN han trabajado originalmente más los niveles inferiores e intermedios, mucho más sencillos y con unidades de trabajo mucho más pequeñas. Aunque se detectaron las necesidades semánticas, gran parte de la comunidad científica decidió que el primer escalón debía ser la sintaxis (Cambria & White, 2014).

Las últimas fases de análisis y comprensión lingüística o niveles superiores requieren de complejos procesamientos que se van incorporando paulatinamente a las técnicas de PLN, niveles que contemplan el contexto y el entorno para un significado más general y enriquecido. Todos los niveles pueden interactuar entre sí durante la complejidad del análisis para aportar y enriquecer el significado del lenguaje natural analizado, sea texto, imagen o sonido.



- a) **Nivel fonológico:** se trata de una capa de análisis fundamental en el lenguaje hablado ya que se centra en la fonética, la forma en la que se pronuncian e interpretan sonidos y palabras.
- b) **Nivel morfológico:** es la fase que trata el lenguaje en base a la descomposición en morfemas de las palabras. Dichos morfemas son las unidades más pequeñas con significado del lenguaje. En definitiva, un nivel que pretende extraer las raíces de las palabras para poder interpretar después los diferentes significados. En este nivel intervienen los lematizadores o *stemmers* que identifican y clasifican los morfemas, detectando entre otras características prefijos o sufijos, el tiempo verbal, o el género y número.
- c) **Nivel léxico:** es el nivel en el que se analiza e interpreta el significado de las palabras de forma individual. Las representaciones de tipo léxico pueden permitir interpretaciones más complejas tanto de las personas como de las técnicas de PLN. Este tipo de análisis y proceso puede ir desde lo más básico a lo más complejo, es decir, desde la palabra hasta su contexto.
- d) **Nivel sintáctico:** la misión del análisis sintáctico se centra en identificar y entender las relaciones de las palabras dentro de una oración. En este nivel y gracias a la información aportada por las estructuras de la oración identificadas aparece el significado de las palabras y su relación.
- e) **Nivel semántico:** en esta capa de análisis surgen los diferentes significados de una oración, pero no solo desde su definición ya que también se integra a la ecuación el contexto global. En este sentido se entiende que existen palabras como las polisémicas, con diferentes significados, pero que gracias al contexto puede seleccionarse el significado más adecuado viendo el conjunto de la oración.
- f) **Nivel discurso:** en este nuevo nivel, la diferencia respecto a los anteriores es que se centra en las propiedades del texto de forma más genérica y cómo aporta significado en la interacción con el resto de las oraciones dando lugar a una representación significativa del conjunto del texto analizado.
- g) **Nivel pragmático:** el nivel más elevado trata de analizar el lenguaje mediante un conocimiento de nivel externo, un conocimiento del mundo fuera del contenido del documento y donde se explica el significado sin estar representado en el texto. Es un nivel donde el contexto está por encima del contenido del texto analizado, un análisis complejo donde el componente social y de tipo cultural son protagonistas.

Todos y cada uno de estos niveles en la CLN son parte de las diferentes tecnologías aplicadas en los procesamientos y reflejan una evolución de las técnicas de PLN.

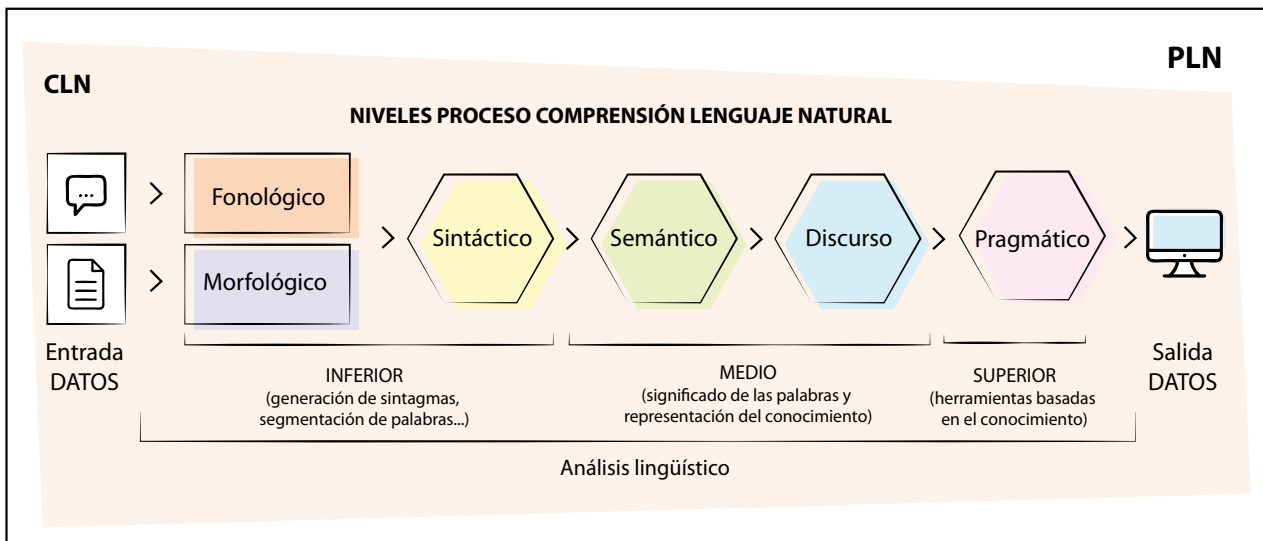


Gráfico 6. Esquema visual de los niveles del proceso de comprensión del lenguaje natural (CLN)

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, y por entender cómo pueden las tecnologías incorporarse a los diferentes niveles de la comprensión lingüística podemos determinar tres grandes fases. En primer lugar, el investigador, tras decidir el proceso a realizar y su objetivo puede hacer uso de la tecnología para analizar el lenguaje natural morfológica y sintácticamente. Tras este nivel centrado en la identificación de la palabra se puede evolucionar a una fase de mayor profundidad, de análisis del significado de la oración en el nivel semántico. Y en un peldaño superior, el siguiente nivel ya tiene en cuenta el análisis global de todas las oraciones, su contexto y el entorno para extraer un significado más completo que los de niveles inferiores (Chowdhury, 2003). Con el resultado final aplicado se le devuelve la información procesada al investigador.



### 3.5.4. Codificación lingüística del lenguaje natural en PLN

Una de las características que hace complicada la perfección de sistemas de PLN es la propia imprecisión del lenguaje. Los diferentes idiomas, la intencionalidad del emisor, expresiones con diferentes significados o palabras polisémicas son algunas de las trabas que tienen que superar las técnicas de PLN. Por este motivo existen técnicas y sistemas iniciales que ayudan a la comprensión del lenguaje natural en el procesamiento de la información por las máquinas, dispositivos o *softwares* a través de algoritmos, matemáticas y estadísticas.

Estos protocolos de preprocesamiento son, entre otros, la **tokenización**, la técnica **stemming** y la **lematización** de los datos de entrada son habituales en los trabajos de investigación con PLN, además de otras técnicas para la comprensión semántica como el reconocimiento de entidades y sus relaciones. Se trata de procesos que dotan de lógica y conocimiento a los datos, además de simplificar los resultados de forma automática para el equipo de investigación.

- **Proceso de tokenización:** es un proceso básico en la comprensión automatizada del lenguaje natural. Se trata de convertir el texto de entrada a procesar en entidades denominadas *tokens*, unidades lingüísticas identificables y realmente relevantes que faciliten la labor del investigador y que permitan un primer filtrado del volumen total de datos a analizar en una lista. El *token* es el nombre técnico empleado en PLN para tratar una secuencia de caracteres que queremos procesar como grupo (Bird & Loper, 2009). Para ello, es habitual introducir los datos a procesar sin formatear y así comparar, tras el proceso, esa primera limpieza de información y la depuración de los datos. Dentro de estas técnicas de investigación es habitual eliminar mediante procesos automatizados y programas informáticos los espacios entre palabras, signos de puntuación, las preposiciones y los artículos, espacios en blanco, tabuladores... todo ello, sin que altere la correcta interpretación del conjunto de caracteres resultantes y en base a los avances y necesidades del investigador.
- **Proceso de stemming:** Este proceso también va asociado al proceso inicial de tokenización y consiste en una técnica morfológica para extraer la raíz de la palabra previamente tokenizada. Este proceso termina por generar una lista automáticamente del conjunto de raíces de palabras procesadas. En definitiva, el proceso de *stemming* en lenguaje natural reduce todas las palabras con la misma raíz a una única forma (Willet, 2006). Las entidades extraídas se depuran automáticamente eliminando y cambiando los prefijos o sufijos de la palabra para generar *stems*, que son las



palabras procesadas e identificadas con la misma raíz, sin ningún tipo de afijo. Por ejemplo, para la raíz del término “procesar”, encontramos palabras asociadas a través de afijos como preprocesado, procesados o procesador. En una hipotética búsqueda de texto donde el investigador consulta por el término “procesamiento” también encontraría otros términos como “procesando” ya que pertenecen a la misma raíz o *stem*, “proces”.

- **Proceso de lematización:** Se trata de un procesamiento habitual y de gran utilidad en muchas de las tareas del PLN. Para cualquier investigador, como hemos visto antes, no todos los datos y caracteres de un texto son útiles. De ahí estas técnicas de procesamiento informatizadas que simplifican procesos y ayudan a extraer los datos más relevantes, clasificándolos y almacenándolos para que el autor los pueda explotar en su proyecto. Una vez se ha realizado el paso de tokenizar y el de extracción de raíces, se produce la lematización, una técnica estadística que consiste en relacionar una palabra derivada con su lema o forma básica a partir del análisis de vocabulario y morfológico que permita reducir a la entidad más básica de la palabra. El lema corresponde, respecto a su forma básica de diccionario, a un sustantivo, a un verbo y a un adjetivo o adverbio en lugar de eliminar afijos como hace el proceso de *stemming* (Chen, 2020). En este proceso de simplificación las variantes morfológicas de una palabra se mapean bajo un único lema para analizarse como un elemento único. Por ejemplo, “procesar” es el lema de los verbos conjugados “procesé” o “procesáramos” entre otros, al igual que el sustantivo “proceso” es el lema de “procesos”, su plural. Se trata de un conjunto de técnicas muy utilizadas en textos biomédicos (Liu et al, 2012).
- **Proceso Word2vec:** se trata de un procesamiento centrado en el nivel intermedio de conocimiento del lenguaje natural, el que trabaja el análisis semántico, más allá del análisis base que es el análisis léxico. Se fundamenta en el enfoque de investigación de redes neuronales recurrentes (RNN), las cuales procesan datos secuenciales inspirados en el cerebro humano al que intentan imitar mediante un modelo matemático automatizado a través de neuronas artificiales o unidades simples de procesamiento. La misión de este modelo, también conocido como *word embedding model* o modelos de espacio vectorial, consiste en representar palabras o términos en forma de vectores en un espacio multidimensional que permite la extracción de información semántica (Mikolov et al., 2013). Este conjunto de datos se entrena automáticamente mediante ML dando lugar a lo que se denomina aprendizaje profundo.



- **Reconocimiento de entidades nombradas:** Este conjunto de técnicas que forman parte del PLN elabora un proceso de etiquetado para clasificar información con el objetivo de obtener mayor interpretación semántica. Estas entidades son unidades de información básica que aparecen clasificadas en todo el procesamiento. Dicho filtrado de información permite identificar personas, localizaciones, organizaciones e incluso datos cuantitativos como puede ser el tiempo o la edad, entre otros. En la lingüística informática se denomina a este tipo de técnicas reconocimiento de entidades nombradas (EN) y en inglés *Named Entity Recognition* (NER). Por tanto, este conjunto de técnicas enfocadas en la fase de comprensión semántica realiza una identificación y extracción de entidades mediante categorías predefinidas obteniendo una clasificación de entidades (Collobert & Weston, 2008) que pueden ser de gran valor en las relaciones que se produzcan dentro del texto analizado.
  
- **Análisis de sentimiento automatizado:** El objeto de la aplicación de técnicas de PLN en el análisis de sentimientos (*sentiment analysis* o también utilizado como *opinion mining* en la literatura) pretende extraer información automatizada del texto relacionada con la emoción dominante del mismo para clasificarlo como contenido con emoción positiva, negativa o neutra (Feldman, 2013). Se trata de técnicas recientes y de gran auge para los investigadores ante el crecimiento del *Big Data*, de la imparable generación de información en nuestra sociedad como la generación de datos mediante texto en las redes sociales, blogs o cualquier tipo de sitio web (Bakshi et al., 2016).





### 3.5.5. Usos y aplicaciones de las técnicas de PLN

Tras reconstruir la evolución histórica de las diferentes aplicaciones de las técnicas de PLN, a partir de la literatura revisada, podemos determinar una clasificación de los principales usos de esta disciplina de IA en el lenguaje natural entre humanos y máquinas.

- **Traducción automática:** Es una de las técnicas clásicas del PLN que ha ido evolucionando con los tiempos hasta convertirse en un conjunto de herramientas de gran utilidad para investigadores en particular, y para la sociedad en general. Gracias a empresas tecnológicas que nos dan servicio a gran parte de la población como Google o Facebook contamos con herramientas accesibles y de fácil usabilidad entre la población. Google Translate es el ejemplo más cercano a un usuario internauta. Se trata de una tecnología de IA que traduce textos de un idioma a otro para los internautas y que cuenta con más de doscientos millones de usuarios diarios (Prates et al., 2019). Aunque la traducción automática no es perfecta por las particularidades del lenguaje y los idiomas, sí que está en un punto de evolución tecnológica permitiendo obtener resultados muy aceptables para la comprensión del lenguaje por parte del usuario.

- **Exploración de datos o Data Mining:** Estamos en la era de los macrodatos. Internet y las redes sociales son generadores de un volumen incalculable de información. Cualquier usuario accede al buscador de Google y busca información a partir de términos y palabras que mediante IA se presentan en milisegundos en un listado de datos clasificados por orden de relevancia en base al criterio de búsqueda. En este ecosistema del *Big Data* la IA tiene un campo infinito de posibilidades. De esta manera, la minería de datos, desde sus orígenes, se ha convertido en una de las áreas destacadas de la evolución de la IA. Su misión consiste en obtener información y conocimiento desde los datos haciendo uso en gran medida del campo estadístico. Sin duda, la minería de datos es una oportunidad y una realidad para el PLN por su capacidad para anotar, indexar, clasificar, analizar y visualizar los datos (Fayyad et al., 1996). Permite, que el investigador localice patrones de datos de forma automatizada mediante la tecnología tanto en textos como imágenes, lo cual sería muy difícil o laborioso sin esta intervención informática. Desde un punto de vista más centrado en ciencias sociales como la comunicación vemos ejemplos de altos volúmenes de información de texto recogidos y procesados a través de las redes sociales gracias al acceso que nos permite Internet y *softwares* como las aplicaciones móviles (Hirschberg & Manning, 2015). En el área de la medicina y salud este conjunto de técnicas está



teniendo una gran aceptación y se aplica tanto en textos como en imágenes. Ejemplos de técnicas de minería de datos procesando imágenes los encontramos, por ejemplo, con los Rayos X y la Radiología, donde las técnicas de PLN están evolucionando y obteniendo resultados de gran interés. La exploración de datos en este sentido es mediante el análisis automatizado de las imágenes médicas (Bustos et al., 2020; Pons et al., 2016).

- **Categorización de texto:** La clasificación de texto o categorización de texto es otra de las técnicas clásicas del PLN que ha ido evolucionando con los tiempos, fundamentalmente por el crecimiento exponencial de información disponible desde la llegada de Internet a nuestra sociedad. Con la aparición de nuevos *softwares*, ordenadores y dispositivos más potentes se produjo un impulso en este conjunto de tecnologías dentro del mundo de la informática. El objeto de estas técnicas consiste en etiquetar el lenguaje natural en categorías temáticas predeterminadas aplicándose. Encontramos ejemplos en la indexación de documentos, generación de datos de forma automática o la desambiguación lingüística. Esta última técnica es una variante de PLN centrada en averiguar e identificar mediante lenguaje artificial el sentido de una palabra en un contexto o, entre otras funciones si es polisémica (Sebastiani, 2002). Una herramienta destacada en este tipo de técnicas de categorización de texto y ampliamente utilizada por la comunidad científica para investigaciones en PLN, es Wordnet (Scott & Matwin, 1998). Se trata de un recurso electrónico que recoge y aglutina una base de datos léxicos reuniendo las palabras en grupos de sinónimos denominados *synsets* (Miller & Fellbaum, 2007). Otro de los ejemplos, en este sentido, se da en las grandes multinacionales tecnológicas reconocidas por gran parte de la población mundial, como Amazon y Google. Amazon cuenta con un servicio de PLN que mediante ML procesa información, la localiza y la clasifica. Se trata de *Amazon Comprehend*. Además, han elaborado un servicio específico para el ámbito de la salud. Cuentan con una sección para el ámbito de la medicina y el PLN que se llama *Amazon Comprehend Medical*. Dicho servicio, a partir de fuentes de datos de entrada como notas médicas o un registro sanitario ejecuta un procesado que puede llevar a categorizar los sentimientos de un texto analizado, además de extraer entidades, clasificar documentación o proporcionar un análisis sintáctico. Por otro lado, la multinacional Google, a través de *Google Cloud Natural Language* también ha desarrollado sus propios sistemas de PLN para el público interesado. En su caso también cuenta con un servicio exclusivo para el mundo de la salud que funciona a través de una *Application Programming Interfaces* (API). Este interfaz de programación de aplicaciones se denomina API de *Healthcare Natural Language* y procesa texto médico no estructurado que luego, mediante lenguaje formal, representa para su posterior interpretación y análisis.



- **Recuperación de información (RI):** La era de la información y *Big Data* que vivimos convierte a este conjunto de técnicas RI en fundamentales para poder filtrar y rescatar la información de interés de cada base de datos, tanto de texto como de imagen y datos de voz, de forma automática y en poco tiempo por parte de la búsqueda y necesidad de los usuarios. Este conjunto de técnicas del PLN también son conocidas en inglés como *information retrieval* (IR). Dentro de este conjunto de sistemas de recuperación de información (SRI) encontramos tres elementos claves: la base de datos, la tecnología de consulta y el proceso de evaluación y satisfacción de la recuperación de la información por parte del usuario (Cordón et al., 2003). Entre los SRI podemos destacar al buscador de Google como ejemplo altamente conocido y utilizado a nivel mundial. Una variante destacada dentro de las técnicas de RI que ha tenido una evolución constante desde sus orígenes a inicios de la década de los 70 es la recuperación de información multilingüe (Salton, 1970) o *Cross-Language Information Retrieval* (CLRI). Este conjunto de técnicas permite al investigador o usuario buscar la información entre fuentes de datos de diferentes idiomas. Por otro lado, dentro de los modelos más destacados en la RI está el anteriormente citado modelo de espacio vectorial. En este proceso, el documento se interpreta como un vector y cada término representa una dimensión en el espacio. En este sentido los documentos que alcancen la mayor similitud con la consulta del investigador se consideran por parte del sistema más relevantes y se ordenan en base a ese criterio de consulta.

- **Extracción de información de texto (EI):** esta técnica enmarcada dentro del PLN muy recurrente en la minería de datos y que consiste en un proceso que selecciona información de forma concreta y automática a partir de una o diferentes fuentes de texto con diferentes resultados dependiendo de la necesidad pero que en gran cantidad de proyectos el objetivo es elaborar y organizar bases de datos o bases de conocimiento (Cowie & Lehnert, 1996). Se trata de técnicas muy unidas a las de RI comentadas anteriormente donde se consigue eficientar el proceso de extracción de información en grandes bases de datos simplificando pasos y resultados en base a las necesidades de la investigación. Estos sistemas de trabajo tienen la finalidad de localizar y seleccionar información de tipo estructurado a partir de informaciones sin estructura o semi-estructuradas con dos tareas principales como el reconocimiento de entidades y extracción de relaciones de la propia información analizada (Jiang, 2012). Por ilustrar cómo se aplican estas técnicas podemos decir que han sido y siguen siendo muy utilizadas en el campo de la medicina (Demner-Fushman et al., 2009) por la gran cantidad de artículos científicos que existen en determinadas áreas de la salud y donde la extracción de información o, en inglés, *Information Extraction* (IE), ayuda a facilitar



el proceso de identificación de esas entidades biomédicas para el investigador, de forma automática y al mismo tiempo contribuyendo a establecer relaciones y conexiones que ayuden a satisfacer la necesidad del proyecto (Soysal et al., 2018). Un ejemplo de tecnología aplicada al mundo de la medicina es METAMAP, un *software* con el que el investigador puede elaborar una base de datos médica, a través de un sistema de lenguaje médico unificado y que cuenta con la capacidad de seleccionar datos de forma automatizada o asociarlos y relacionarlos en base a la información inicial aportada (Aronson, 2001).

- **Reconocimiento de voz automático:** Estos sistemas, también conocidos como sistemas de reconocimiento automático del habla (SRAH), tienen la misión de captar la señal del emisor en forma de audio y transformar este lenguaje natural automáticamente en datos a procesar, los cuales se pueden analizar e interpretar mediante las máquinas y la tecnología para responder a la demanda requerida en forma de texto o a través del habla o voz. Se trata de un tipo de sistemas clave actualmente en la relación e interacción entre humano y máquina. Por poner ejemplos actuales, los sistemas de reconocimiento de voz se aplican hoy en día desde los hogares con los altavoces inteligentes (Alexa de Amazon o *Google Home*), coches conectados, *smartphones* (SIRI de Apple) a funcionalidades productivas como dictar a una máquina para que convierta en texto la voz o con sistemas y dispositivos que ayudan a personas discapacitadas entre muchas funciones. En este tipo de tecnologías se produce un reconocimiento automático del usuario que habla a través del dispositivo tecnológico con el que se comunica y se lanza el mensaje de voz (Nassif et al, 2019). Todos estos sistemas hacen uso del aprendizaje automático donde las propias máquinas y sus sistemas aprenden, sin programarlos específicamente y aplicando ML a los datos de voz de entrada para generar la interacción humano-máquina más eficaz posible. Dentro de los sistemas de reconocimiento de voz podemos añadir las tecnologías conversacionales como los *chatbots*. Se trata de unas herramientas que siguen acercando la interacción entre humano y máquina mediante IA. En su carrera por controlar el mundo de la IA, la mayor parte de las multinacionales tecnológicas rivalizan en innovación impulsando dispositivos, *softwares* o cualquier servicio tecnológico que les permita ser una herramienta clave en la sociedad (Dolata, 2017). Por eso, dichas empresas tienen, entre otras ofertas, sus propios desarrollos de *chatbot*, como IBM que tiene a WATSON hasta los proyectos más actuales como BLENDER de Facebook y el *chatbot* MEENA de Google (Adiwardana et al., 2020). Estas técnicas de PLN se convierten en personas virtuales capaces de comunicarse con un humano con cierta eficacia en busca de la comunicación y conversación procesando el lenguaje natural



hablado (Rahman et al., 2017). Muchos de estos sistemas trabajan con motores de conversación generados con programación en Python, que al mismo tiempo es una de las tecnologías más utilizadas para desarrollar proyectos de PLN por la capacidad que tiene para elaborar proyectos de ML. En el mundo de la medicina, los agentes conversacionales virtuales están enfocados en ayudar e interactuar con el paciente proporcionando información médica, terapia, pudiendo recomendar tratamientos o apuntando algún tipo de diagnóstico (Palanica et al., 2019).

### 3.5.6. Bibliotecas, lenguajes de programación y servicios tecnológicos para PLN

Hoy en día, el aprendizaje automático es clave en la IA y por tanto en la aplicación a técnicas de PLN. Para ello, los lenguajes de programación más habituales para ejecutar estas técnicas son aquellos que cuentan con bibliotecas de código a las que recurrir en base a la necesidad del procesamiento del equipo de investigación. Entre las bibliotecas más populares de la investigación de PLN encontramos la herramienta *Natural Language Toolkit* (NLTK) líder para crear programas de PLN con Python y que incluye código diseñado para realizar procesamientos de tokenización, *stemming* o lematización. Otra biblioteca destacada en la literatura referente a PLN es Stanford CoreNLP, la cual está escrita en lenguaje Java y que puede integrarse en NLTK, ya que tiene interfaces disponibles para varios lenguajes de programación (Al Omran & Treude, 2017). Hasta el momento, estas y otras bibliotecas se desarrollan, como vemos, para los lenguajes de programación más utilizados en PLN como Python, Java y Javascript (Smilkov, 2019).

Python, es el lenguaje de programación que más crecimiento ha tendido en los últimos tiempos y que más proyectos de PLN están utilizando en la comunidad científica (Srinath, 2017) y la industria en general, por la sencillez de uso y buena curva de aprendizaje (Madnani, 2007), y por ser de código abierto.

De esta manera, Python ha desplazado en los últimos años al lenguaje Java como el lenguaje de programación más popular para iniciarse en este tipo de proyectos (Srinath, 2017). Además, tal y como hemos visto con el grupo de herramientas NLTK, este lenguaje de programación tiene a disposición del investigador una amplia batería de bibliotecas y herramientas que se desarrollan para poder gestionar con su código, además de alta capacidad y productividad para procesar datos lingüísticos (Bird & Loper, 2009).



Por otro lado, nos encontramos con las nuevas herramientas de PLN de los líderes en el *cloud computing* o tecnología en la nube. Se trata de los servicios con acceso de código abierto que ofrecen Google, Amazon y Microsoft (Dutta & Dutta, 2019). Estos servicios en la nube permiten a los investigadores grandes avances que serían imposibles sin su oferta. Sin grandes conocimientos informáticos se pueden elaborar trabajos de investigación en el campo del PLN para el análisis de textos desestructurados como la categorización de texto, la extracción de entidades, detección de idioma o el análisis de sentimiento del propio texto. *Google Cloud Natural Language*, *Amazon AWS Comprehend* y *Microsoft Azure* son herramientas de ML al servicio de la investigación en estos campos de la IA.





## PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN







## 4. Planteamiento de investigación

Como se ha planteado en los apartados anteriores, la comunicación médico-paciente ha sufrido una profunda transformación con la incorporación de las nuevas tecnologías, apareciendo la figura del paciente empoderado dentro del universo *e-Health* y *m-Health*.

Según se ha indicado previamente, se realizó una revisión sistemática sobre tecnologías móviles y psicosis, se realizó un estudio cuali-cuantitativo previo con una muestra para demostrar la replicación de los datos revisados en la literatura y finalmente se desarrolló una prueba piloto con una aplicación móvil nativa diseñada para esta población.

Con el objeto de estudiar en primer lugar, la mejora de la comunicación médico-paciente con el uso de nuevas tecnologías y, en segundo lugar, de la utilidad de la aplicación de la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural para la mejora en la automatización y el enriquecimiento de los datos obtenidos mediante metodología tradicional se realizó un estudio en tres fases a partir del análisis de los datos obtenidos tras la realización de la prueba piloto:

1) En una primera fase se realizó un **análisis descriptivo** centrado en analizar la usabilidad y viabilidad de la aplicación móvil nativa.

2) En la segunda fase se realizó un **análisis cuali-cuantitativo** sobre la satisfacción y cambios en la comunicación con el uso de la aplicación móvil nativa.

Los métodos de investigación cualitativa se utilizan cada vez más en todas las disciplinas debido a su capacidad para ayudar a los investigadores a comprender las perspectivas de los participantes en sus propias palabras. Sin embargo, el análisis cualitativo es un proceso laborioso y requiere la intervención de muchos recursos. Los investigadores suelen trabajar con tamaños de muestra pequeños en los estudios cualitativos cuando analizan datos de texto para lograr una información profunda donde cada unidad muestral queda seleccionada de forma precisa por su capacidad de aportar información muy detallada y de gran valor para la investigación (Martínez-Salgado, 2012). Un método potencial para abordar este enfoque es el procesamiento del lenguaje natural (PLN). El análisis de texto cualitativo involucra a investigadores que leen datos, asignan etiquetas de código y desarrollan resultados de forma iterativa. El PLN tiene el potencial de automatizar



parte de este proceso. De los estudios que se han centrado en ver las potencialidades del PLN algunos concluyen que este conjunto de técnicas proporciona una base para codificar cualitativamente más rápidamente y un método para validar hallazgos cualitativos (Guetterman et al., 2018, Bustos et al., 2019).

3) En la tercera y última fase, se aplican técnicas de PLN para ver si este proceso se puede automatizar y agilizar también en el procesamiento de textos extraídos de *focus group* en pacientes de salud mental, dado que ya se han utilizado eficazmente en otros campos.

Según nuestro conocimiento, hasta la realización de este estudio, no se ha aplicado técnicas de PLN para el análisis de textos de investigación cualitativo obtenidos mediante grupos focales utilizando las entrevistas obtenidas de la experiencia de la utilización de una aplicación móvil para el estudio de la comunicación médico-paciente en pacientes con psicosis.



## METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO





## 5. Metodología y trabajo de campo

La metodología empleada en la presente investigación se va a explicar para cada una de las fases de la Tesis que abarca los diferentes objetivos. A continuación, se describen las fases diferenciadas:

**5.1. Análisis de la calidad y uso de la aplicación móvil:** estudio de la usabilidad y viabilidad mediante análisis descriptivo.

**5.2. Análisis de la satisfacción y cambios en la comunicación** con el uso de la App para pacientes mediante encuesta, *focus group* y cuestionario realizando un análisis cuali-cuantitativo tradicional.

**5.3. Aplicación de la IA con PLN en el análisis de los textos** obtenidos con los *focus group* en los pacientes *pre* y *post-trial*.

**5.4. Aplicación de la IA con PLN para el análisis de sentimiento** en textos obtenidos con los *focus group* en los pacientes *post-trial*.

A continuación, explicaremos la metodología aplicada en cada una de las fases planteadas de la tesis.



## 5.1. Análisis de la calidad y uso de la aplicación móvil: estudio de la usabilidad y viabilidad mediante análisis descriptivo

**Objetivo:** analizar la usabilidad de la aplicación móvil nativa en los pacientes con un primer episodio psicótico para ver si es usable, viable, útil, satisfactoria y si modifica la comunicación médico paciente.

### 5.1.1. Material y Método

A partir de la revisión teórica realizada seleccionamos un conjunto de métricas para poder analizar la usabilidad de la aplicación por los propios pacientes, a partir de los resultados de sus interacciones con la aplicación y recogidas por el sitio web de monitorización: efectividad, eficiencia, satisfacción, facilidad de aprendizaje, errores, contenido y contexto, además de una concepto que es el de viabilidad que ha estado recogido en la revisión sistemática como el grado de cumplimiento sobre el uso de la aplicación de forma diaria, algo que tiene que ver con el compromiso del paciente con la aplicación.

### 5.1.2. Análisis de datos

Analizamos los datos para cada métrica según lo que declaran los pacientes en su aplicación y lo que queda recogido y clasificado en el *dashboard* del sitio web de monitorización que tienen los profesionales médicos.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos almacenados y los resultados han sido expresados en distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.



## 5.2. Análisis de la satisfacción y cambios en la comunicación con el uso de la App para pacientes mediante encuesta, focus group y cuestionario realizando un análisis cuali-cuantitativo tradicional

Tras la instalación y uso de la aplicación nativa móvil por parte de los pacientes durante un mes (prueba piloto), se llevó a cabo un análisis cuali-cuantitativo, descriptivo-exploratorio, en el que se utilizan las siguientes técnicas de recogida de información:

5.2.1. Encuesta mediante el cuestionario sobre la relación médico-paciente (CREM-P) a pacientes con un primer episodio psicótico

5.2.2. *Focus group* a pacientes con la aplicación móvil instalada

5.2.3. Encuesta mediante el cuestionario de preguntas abiertas a pacientes con la App instalada

A continuación, se explica la metodología utilizada describiendo los apartados de material, método y análisis de los datos para cada una de las técnicas.

### 5.2.1. Encuesta mediante el cuestionario sobre la relación médico-paciente (CREM-P) a pacientes con la aplicación

**Objetivo:** cuantificar la opinión del paciente en cuanto a la comunicación, satisfacción y accesibilidad en el trato con el médico y el tratamiento seguido mediante este instrumento de medida de la relación médico-paciente tras el uso de la aplicación.

**Ubicación:** Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia.





### 5.2.1.1. Material

**Participantes:** 5 pacientes de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos del Hospital Clínico que cumplieron los siguientes criterios.

**Selección de la muestra:** Según Nielsen (2000) y Faulkner (2003) para analizar la usabilidad de un sitio web o *software* es suficiente con pocos usuarios ya que la cantidad de observaciones se dispara rápidamente, comenzando a repetirse los principales hallazgos una y otra vez. Esta es una opción muy aceptada en el campo de la experiencia y de usuario y usabilidad por los investigadores. Estos autores demuestran con un modelo matemático (Turner et al., 2006) que con esta pequeña muestra de usuarios en la investigación se detectan el 85% de problemas de usabilidad de este tipo de *softwares* por lo que se considera que la n=5 de pacientes seleccionados de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos es la muestra óptima de investigación.

- 1) Criterios de inclusión:
  - Pacientes que han utilizado la aplicación móvil piloto al menos 1 mes.
  - Pacientes mayores de edad.
  - Los pacientes deben expresar por escrito su consentimiento informado para participar en el estudio.
  
- 2) Criterios de exclusión:
  - Pacientes con retraso mental.
  - No tener un castellano-valenciano fluido.

La siguiente tabla resume las características sociodemográficas de los pacientes que participaron en el estudio:

Tabla 1. Características sociodemográficas Pacientes cuestionario CREM-P

Fuente: Elaboración propia

Pacientes con App	
Sexo	Masculino (4) y Femenino (1)
Relación con la enfermedad	5 pacientes
Edad	Media: 29
Ámbito geográfico	Urbano (4) y rural (1)
Nivel de Estudios	Medios (4), Superior (1)
Grado de aceptación de la enfermedad	Aceptación (5) y rechazo (0)
Relación continuada con el Centro Sanitario	Todos acuden a los controles habituales.



### 5.2.1.2. Método

Tras una búsqueda de encuestas de investigación con cuestionario validado, el modelo CREM-P fue el seleccionado por el equipo investigador para evaluar la calidad en la relación de médico-paciente y por estar validado al español. Este cuestionario de 13 ítems administrado a los pacientes se muestra como una herramienta de confianza, válida y sencilla de cumplimentar, creado para permitir la evaluación tanto en contextos clínicos como de investigación (Mingote et al, 2009).

A continuación, se transcribe el cuestionario administrado a los pacientes:

**Cuestionario escrito con preguntas cerradas de las relaciones médico paciente (CREM-P):**

Conteste **SÍ** o **NO**

1. Mi médico me entiende
2. Confío en mi médico
3. Mi médico se esfuerza por ayudarme
4. Puedo hablar con mi médico
5. Estoy contento con el tratamiento que me ha puesto mi médico
6. Mi médico me ayuda
7. Mi médico me dedica suficiente tiempo
8. El tratamiento que me ha puesto mi médico me está beneficiando
9. Estoy de acuerdo con mi médico sobre la causa de mis síntomas
10. Encuentro a mi médico muy accesible
11. Gracias a mi médico me encuentro mejor
12. Gracias a mi médico tengo más información acerca de mi salud
13. Ahora controlo mejor mis síntomas (aunque vea menos al médico)

### 5.2.1.3. Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo del cuestionario. Los resultados han sido expresados en distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.



## 5.2.2. Focus group a pacientes con la aplicación móvil instalada

**Objetivo:** Investigar y analizar la experiencia en los pacientes con la aplicación *mobile* durante este tiempo observando, para comprobar, si hay aceptabilidad y satisfacción del uso de la misma y si consideran que ha mejorado la comunicación con su médico.

**Ubicación:** Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia.

### 5.2.2.1. Material

#### Participantes:

- **Pacientes:** 5 pacientes seleccionados de la Unidad de Primeros episodios Psicóticos del Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia con la aplicación móvil instalada en su smartphone Android.
- **Selección de la muestra:** Según Nielsen (2000) y Faulkner (2003) para analizar la usabilidad de un sitio web o *software* es suficiente con pocos usuarios ya que la cantidad de observaciones se dispara rápidamente, comenzando a repetirse los principales hallazgos una y otra vez. Esta es una opción muy aceptada en el campo de la experiencia y de usuario y usabilidad por los investigadores. Estos autores demuestran con un modelo matemático (Turner et al., 2006) que con esta pequeña muestra de usuarios en la investigación se detectan el 85% de problemas de usabilidad de este tipo de *softwares* por lo que se considera que la  $n=5$  de pacientes seleccionados de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos es la muestra óptima de investigación.
- **Moderador:** Médico de la Unidad de Primeros episodios Psicóticos del Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia.
- **Observador:** Enfermera de Investigación (CIBERSAM) de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos del Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia.



Mostramos, a continuación, un resumen de las características sociodemográficas de los pacientes con la aplicación instalada convocados para el *focus group* (ver Tabla 2).

Tabla 2. Características sociodemográficas Pacientes con App focus group

Elaboración propia

Pacientes con App	
Sexo	Masculino (4) y Femenino (1)
Relación con la enfermedad	5 pacientes
Edad	Media: 29
Ámbito geográfico	Urbano (4) y rural (1)
Nivel de Estudios	Medios (4), Superior (1)
Grado de aceptación de la enfermedad	Aceptación (5) y rechazo (0)
Relación continuada con el Centro Sanitario	Todos acuden a los controles habituales.

#### 5.2.2.2. Método

**Guion:** Se realizó en un grupo focal, en el cual, el moderador favoreció el debate y se establecieron las siguientes preguntas tipo para elaborar el guion de la sesión antes de empezar. Se tuvo en cuenta siempre un vocabulario adaptado a los pacientes. El contenido del grupo focal fue registrado mediante un dispositivo móvil iPhone 6, previa autorización de los pacientes, mientras la observadora tomaba notas escritas. Posteriormente el contenido de la sesión fue transcrito por el doctorando.

Previamente se establecieron las siguientes preguntas tipo para elaborar el guion de la sesión:

**Inicio de la Sesión:** Introducción Moderador

- 1) ¿Consideras que el móvil y las nuevas tecnologías ayudan a tener una mayor comunicación con tu médico?
- 2) ¿Entiendes que una aplicación en tu móvil que te pregunta y te da indicaciones sobre tu salud aporta una información valiosa a tu médico y enriquece la comunicación entre ambas partes?



- 3) ¿Piensas que estas nuevas tecnologías aplicadas al mundo de la salud ayudan a seguir el tratamiento y la toma de medicación diaria?
- 4) ¿Es positivo que el móvil mediante esta aplicación te recuerde a través de una comunicación si has tomado tu medicación? ¿Contestas siempre?
- 5) ¿Las comunicaciones – semanales - sobre cómo te encuentras y sobre tu estado de ánimo, entiendes que pueden hacerte sentir que estás mejorando gracias a las indicaciones de tu médico? ¿Dedicas un tiempo a contestarlas?
- 6) ¿Crees que sin estas comunicaciones podrías haber dejado de tomar tu medicación?
- 7) ¿Consideras que esta aplicación agiliza la comunicación con tu médico y lo aprecias cuando acudes a tu visita presencial médica?
- 8) ¿Has notado un cambio favorable en la comunicación con tu médico desde que tienes esta aplicación instalada en tu móvil y sabes que detrás está tu propio médico?
- 9) ¿El que tu médico te recomiende la aplicación en tu tratamiento diario te hace sentir que tienes un trato más directo y personalizado con él?
- 10) Desde que utilizas la aplicación que te ha recomendado tu médico ¿hay más comunicación e información entre ambos y te encuentras mejor?
- 11) ¿Opinas que si tu médico te receta una aplicación móvil es porque forma parte de tu tratamiento y por tanto te da fiabilidad?
- 12) ¿Qué piensas que podría tener esta aplicación para ayudarte todavía más a mejorar tu salud y la propia comunicación con tu médico?
- 13) ¿Hay algo de esta aplicación que cambiarías o eliminarías?
- 14) ¿Qué imaginas que puede ocurrir si dejaras de usar la aplicación para controlar tus síntomas o la toma de la medicación?
- 15) ¿Eres capaz de imaginar y entender que ante el cambio social que vivimos donde la mayoría de las personas tiene un móvil este tipo de tecnologías se puedan implementar a la práctica médica habitual para mejorar la calidad de la Sanidad y por tanto la calidad de vida de las personas?

**Consideraciones:** El moderador hace un resumen y proporciona libertad para opinar y trasladar cualquier consideración.

**Conclusión:** Conclusión de la sesión por parte del moderador.



### 5.2.2.3. Análisis de datos

Tras el *focus group*, una vez recogidos los datos con el conjunto de anotaciones, apuntes y grabaciones empleados y transcritos, con procedimiento derivado de la teoría fundamentada, pasamos a clasificarlos y codificarlos agrupando los conceptos en categorías que quedaron archivados de forma ordenada para su posterior interpretación.

### 5.2.3. Encuesta mediante la elaboración de cuestionario de preguntas abiertas a pacientes con la App instalada

Realizamos un cuestionario con preguntas abiertas al grupo de 5 pacientes con primeros episodios psicóticos y que han utilizado la aplicación móvil durante al menos 1 mes. El documento utilizado fue elaborado por el equipo investigador tras realizar una revisión bibliográfica del tema.

**Objetivo:** investigar y analizar la experiencia de los pacientes con la aplicación *mobile*.

**Ubicación:** Servicio de Psiquiatría del Hospital Clínico Universitario de Valencia.

#### 5.2.3.1. Material

**Participantes:** Se incorporan al estudio 5 pacientes con la aplicación móvil instalada en su *smartphone* Android de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos del Hospital Clínico que cumplieron los siguientes criterios.

**Selección de la muestra:** Según Nielsen (2000) y Faulkner (2003) para analizar la usabilidad de un sitio web o *software* es suficiente con pocos usuarios ya que la cantidad de observaciones se dispara rápidamente, comenzando a repetirse los principales hallazgos una y otra vez. Esta es una opción muy aceptada en el campo de la experiencia y de usuario y usabilidad



por los investigadores. Estos autores demuestran con un modelo matemático (Turner et al., 2006) que con esta pequeña muestra de usuarios en la investigación se detectan el 85% de problemas de usabilidad de este tipo de *softwares* por lo que se considera que la n=5 de pacientes seleccionados de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos es la muestra óptima de investigación.

- 1) Criterios de inclusión:
  - Pacientes mayores de edad.
  - Los pacientes deben expresar por escrito su consentimiento informado para participar en el estudio.
  - Pacientes con la aplicación móvil instalada.
  
- 2) Criterios de exclusión:
  - Pacientes con retraso mental.
  - No tener un castellano-valenciano fluido.

La siguiente tabla resume las características sociodemográficas de los pacientes que participaron en el estudio:

Tabla 3. Características sociodemográficas de los Pacientes con App cuestionario preguntas abiertas  
Elaboración propia

Pacientes con App	
Sexo	Masculino (4) y Femenino (1)
Relación con la enfermedad	5 pacientes
Edad	Media: 29
Ámbito geográfico	Urbano (4) y rural (1)
Nivel de Estudios	Medios (4), Superior (1)
Grado de aceptación de la enfermedad	Aceptación (5) y rechazo (0)
Relación continuada con el Centro Sanitario	Todos acuden a los controles habituales.

### 5.2.3.2. Método

**Cuestionario:** Tras una selección de ítems que se consideraron relevantes para extraer la información deseada se elaboró y se pasó el siguiente cuestionario escrito con 8 preguntas abiertas a los pacientes con la aplicación piloto.



A continuación, se transcribe el cuestionario administrado a los pacientes:

### Preguntas

- 1) ¿Cuál es la experiencia con la aplicación móvil?
- 2) ¿Cuál es el efecto de usar la App?
- 3) ¿Cuáles son las limitaciones o inconvenientes del uso de la aplicación?
- 4) ¿Mejora la monitorización de los síntomas desde que la usa?
- 5) ¿Desde que usa la aplicación ha mejorado el cumplimiento al tratamiento?
- 6) ¿Consideras que desde que usa la aplicación se encuentra mejor?
- 7) ¿Qué ocurre si deja de usar la aplicación para control de los síntomas o la toma de la medicación?
- 8) ¿Ha mejorado la comunicación con su médico?

#### 5.2.3.3. Análisis de datos

Se realizó un análisis de contenido y cuando la información lo permitió se desarrolló un análisis cuantitativo de las respuestas de los usuarios de frecuencias absolutas y relativas.





### 5.3. Aplicación de la IA con PLN para análisis de los textos obtenidos con los focus group en los pacientes pre y post-trial

La metodología que se ha seguido en este trabajo de investigación ha consistido en aplicar, dentro del contexto de la IA, los algoritmos que trabajan y nos permiten comprender el lenguaje natural mediante el conjunto de técnicas de PLN.

Con el conjunto de librerías específicas NLTK (Loper & Bird, 2002) que admite la fácil generación de prototipos y la programación alfabetizada, el pre-procesado de los textos se centró en depurar mediante *scripts* en Python los datos más notables dentro de un texto. Todo ello tras clasificar las cadenas de caracteres, separar palabras del texto en entidades llamadas *tokens*, en este caso lingüísticas, denominadas palabras, que no necesitan descomponerse en un procesamiento posterior (Webster & Kit, 1992) eliminando las palabras vacías o *stopwords*, es decir, aquellas que acompañan y no tienen significado si no se relacionan con otras palabras.

Tras este pre-procesado, en la siguiente fase (o de exploración inicial) se ha aplicado filtros de limpieza que se suelen usar para poder tratar el texto, mediante la aplicación de expresiones regulares, como, por ejemplo: pasar texto a minúsculas, eliminar signos de puntuación, interrogación, espacios extra, tabulaciones, etc.

Posteriormente se centró en la frecuencia con la que aparecen los caracteres y conexión de frases para obtener resultados que nos permitieran ver cómo, se vectoriza ese conjunto de datos y cómo queda representado a través de una visualización gráfica en el espacio n-dimensional. De esta manera, se pretende identificar las posibles relaciones semánticas y de tipo sintáctico de las palabras o datos procesados.

**Objetivo:** investigar las diferencias entre metodologías de trabajo aplicadas a la investigación cualitativa en el campo de la comunicación y la salud.

Se parte de la interpretación subjetiva propia de este campo de investigación basado en metodologías cualitativas obteniendo un tipo de resultados y conclusiones y se plantea el analizar si, con la aplicación de IA y el aprendizaje automático sobre las mismas fuentes de trabajo, los resultados y conclusiones varían o se confirman.

Se pretende realizar una aproximación basada en datos mediante la aplicación de la IA con el objetivo de obtener nuevas conclusiones más empíricas a través de modelos matemáticos



de *Machine Learning* aplicado a investigación cualitativa con la interpretación de textos transcritos para enriquecer el proceso metodológico.

**Ubicación:** Unidad Mixta de Imagen Biomecánica FISABIO-CIPF. España.

### 5.3.1. Material

**Participantes:** Se seleccionaron 5 pacientes con la aplicación móvil instalada en su Smartphone Android de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos del Hospital Clínico que cumplieron los siguientes criterios.

**Selección de la muestra:** Según Nielsen (2000) y Faulkner (2003) para analizar la usabilidad de un sitio web o *software* es suficiente con pocos usuarios ya que la cantidad de observaciones se dispara rápidamente, comenzando a repetirse los principales hallazgos una y otra vez. Esta es una opción muy aceptada en el campo de la experiencia y de usuario y usabilidad por los investigadores. Estos autores demuestran con un modelo matemático (Turner et al., 2006) que con esta pequeña muestra de usuarios en la investigación se detectan el 85% de problemas de usabilidad de este tipo de *softwares* por lo que se considera que la n=5 de pacientes seleccionados de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos es la muestra óptima de investigación.

- 1) Criterios de inclusión:
  - Pacientes mayores de edad.
  - Los pacientes deben expresar por escrito su consentimiento informado para participar en el estudio.
  - Pacientes con la aplicación móvil instalada.
  
- 2) Criterios de exclusión:
  - Pacientes con retraso mental.
  - No tener un castellano-valenciano fluido.



La siguiente tabla resume las características sociodemográficas de los pacientes que participaron en el estudio:

Tabla 4. Características sociodemográficas de los Pacientes

Elaboración propia

Pacientes	
Sexo	Masculino (4) y Femenino (1)
Relación con la enfermedad	5 pacientes
Edad	Media: 29
Ámbito geográfico	Urbano (4) y rural (1)
Nivel de Estudios	Medios (4), Superior (1)
Grado de aceptación de la enfermedad	Aceptación (5) y rechazo (0)
Relación continuada con el Centro Sanitario	Todos acuden a los controles habituales.

### 5.3.2. Método

- a) Fuentes y software:** los textos seleccionados proceden de dos documentos que contienen dos sesiones de análisis cualitativo previo mediante el formato de grupos focales a pacientes con primeros episodios psicóticos. Se trata de dos textos que recogen las transcripciones de esas sesiones previamente grabadas. Una sesión se centró en pacientes que no disponían de una aplicación móvil. Para centrar el tema, se pretende analizar si el uso de una aplicación móvil con el objetivo de mejorar la comunicación entre pacientes y especialistas de la salud. En el segundo grupo de pacientes se pretende estudiar los efectos del uso del móvil en la mejora de la comunicación médico-paciente.

A partir de ese punto se inicia el proceso de la información recabada y se utiliza Jupyter Notebook como interfaz para la realización de los scripts en Python. Se trata de un entorno de trabajo de gran aceptación por parte de los científicos de datos, desde su aparición en 2015.

Tras instalar Python 3 (distribución conda), mediante la distribución de Anaconda, se accede a Jupyter Notebook para depurar a través de código, qué términos son relevantes en el texto de aquellos que no lo son.

- b) Pre-procesado de los textos transcritos:** Se importó el texto al notebook con la codificación encoding "UTF-8". Una vez pre-cargada la muestra de pacientes con síntomas psicóticos sin aplicación móvil se elabora un pre-procesado del documento transcrito.

Ya iniciado el proceso, el siguiente paso consistió en trabajar y manipular la cadena de caracteres. Se trata de una de las fases claves y genéricas que se realiza de forma habitual



en el tratamiento de PLN. El objeto de este procedimiento consiste en ir limpiando el texto original de la transcripción del primer grupo focal. De esta manera, con ayuda de los *scripts* desarrollados *ad hoc*, se pudo eliminar del texto importado en bruto, tanto letras mayúsculas como acentos, con el objeto de etiquetar de forma más precisa cada uno de los términos. Para ello, se utilizó la función *lower()*, que permitió presentar en pantalla el valor resultante del texto seleccionado en una cadena de caracteres en minúsculas y sin tildes.

La siguiente fase consistió en negativizar mediante expresiones regulares y patrones de repetición propios de la transcripción de los textos. Para ello se realizó una búsqueda en el texto resultante de un patrón de términos que se repetía por la propia transcripción del grupo focal desde el inicio de la cadena de caracteres que ya teníamos pre-procesados. Estos términos eran los que nombraban a los moderadores de la sesión grupal cada vez que intervenían para hablar con los pacientes.

- c) Tokenización, eliminación de palabras vacías y extracción de las raíces de palabras:** en un siguiente paso se procedió a tokenizar el texto y así eliminar de la cadena de palabras resultantes los signos de puntuación y espacios, excepto el punto, para no dejar de interpretar bien el conjunto de caracteres. Para ello, se utilizó la función *re.sub()* y *replace()*.

Tras este paso se procedió a la fase de limpieza de datos. El objetivo de este procedimiento consiste en eliminar lo que se denomina *stopwords*, o palabras vacías, que no aportan valor al etiquetado de datos, como las preposiciones o los artículos. Este tipo de palabras, como es lógico, se repiten mucho en las transcripciones de textos y no recogen la esencia de las palabras y expresiones que nos ayuden a desarrollar el procesado del lenguaje natural. También es habitual en el PLN los procesos de extracción de las raíces de las palabras, conocido como *stemming*, el cual se desestimó al observar que el resultado impedía cierta interpretación de la cadena de caracteres ya que en este contexto determinado la aplicación de este último paso eliminaba sensibilidad y precisión. Posteriormente se consideró eliminar cualquier palabra de menos de 3 caracteres con la función  $len(w) > 3$ . De esta manera, también se eliminaban palabras vacías y el patrón repetido de las iniciales con dos caracteres que anonimizaban a los pacientes cada vez que intervinieron en la sesión.

Por último, antes de estudiar la frecuencia de caracteres, una vez pre-procesado el texto con el *script* desarrollado, se presenta el resultado de su ejecución.

- d) Estudio de frecuencia de palabras:** dentro de las múltiples posibilidades de aplicar las técnicas de PLN se ha ejecutado librerías de código que nos permiten mostrar en un lienzo un conjunto de palabras clave con n-dimensiones diferenciadas dependiendo de la frecuencia analizada.



De esta manera, las palabras de mayor repetición en los textos analizados se presentan de forma destacada sobre el resto de los datos de forma que visualmente detectemos las más relevantes en una nube de palabras. Para ello, utilizamos el código propio de la librería Wordcloud mediante código Python que nos permite crear y generar la imagen deseada, mostrarla en pantalla y guardarla para su posterior análisis. Se seleccionó un fondo blanco, tras probar inicialmente un fondo negro, que ayuda a poder identificar visualmente con mayor facilidad los términos destacados de forma más legible, además de asignar con el código unos tamaños máximos de fuente entre las 100 palabras más destacadas.

- e) **Vectorización de datos:** para mejorar el procesamiento de lenguaje natural aplicado en esta tesis doctoral, la investigación se focalizó en analizar cómo, mediante la aplicación de técnicas de *Machine learning*, se vectoriza ese conjunto de datos extraídos y cómo se relacionaban y contextualizan las diferentes palabras y términos tokenizados.

Para ello, se trabajaron las incrustaciones de texto o *Embeddings*, una tecnología que permite representar vectorialmente palabras. La herramienta seleccionada para este cometido fue Word2vec, un *software* de gran aceptación desarrollado por investigadores de Google en 2013 (Mikolov et al., 2013). Con esta tecnología de Inteligencia Artificial se pretende extraer relaciones sintácticas y semánticas entre las palabras ya pre-procesadas. De esta forma, las palabras que comparten más relaciones de cualquier índole entre ellas quedan representadas vectorialmente en dimensiones cercanas mediante puntos en el espacio. La suma de puntos incrustados va aprendiendo y se van adaptando al espacio según se observan asociaciones sintácticas y semánticas. Todo ello con el objeto de obtener patrones o interpretaciones de los datos mediante los algoritmos que proporcionan los ordenadores con estas técnicas de *Machine Learning*.

A posteriori, con Jupyter Notebook, se realizó un nuevo código. En este caso, el procedimiento consistió en elaborar un patrón con el conjunto de caracteres, obteniendo a partir de las frases del corpus de texto, un listado de frases aisladas con espacios.

Se repitió el patrón de PLN para el otro texto de investigación cualitativa a pacientes que venían del programa de primeros episodios psicóticos que utilizaron la aplicación móvil.

- f) **Lematización y extracción de palabra raíz:** Después de dividir la cadena de caracteres en un listado de frases separadas, se procedió a identificar y mostrar la raíz de las palabras, eliminando cualquier prefijo o sufijo mediante el proceso conocido como lematización o *stemmize*. Para ello se importó la librería Stemmer en idioma español que nos permitió generar una nueva lista de palabras.



Tras obtener el nuevo conjunto de palabras, se aplicó la librería Word2vec. Para ello, se importó a Python la librería Gensim<sup>10</sup>, y un conjunto de herramientas que permite convertir las palabras en vectores. Unas palabras que se representan según su contexto en lo que se denomina *embedding* o incrustaciones.

Se generó en primer lugar un archivo compuesto de vectores de palabras, un proceso en el que se ejecutó la codificación para la dimensión vectorial donde se incrustaron los puntos, datos o palabras en el espacio. Se trataba de transformar el archivo de trabajo en formato Word2vec.

Aplicando el *script* gensim.word2vectensor se extrajeron dos archivos, el primero es *\_tensor.tsv*, una archivo en espacio 2D con los vectores de palabras incrustados en su dimensión y el segundo archivo, *metadata.tsv*, en donde se obtuvieron el conjunto de palabras.

Con las palabras procesadas y preparadas para su incrustación, se procedió a contabilizarlas automáticamente con el código desarrollado.

Posteriormente se procedió a repetir la misma metodología para el segundo conjunto de texto, de los pacientes que sí que utilizaron la aplicación móvil obteniendo un listado de metadatos diferente al caso anterior para al proceso de representación vectorial en el *software* Word2vec.

**g) Visualización de embeddings:** la siguiente fase empieza por una visualización de los resultados y se procede a la carga de los archivos generados en un *embedding projector*, en este caso mediante la aplicación web de código abierto <http://projector.tensorflow.org/> (Abadi et al., 2016). A través del panel de datos se seleccionan los archivos analizados con el modelo generado a partir de nuestro *dataset* y así poder observar los puntos incrustados en su n-dimensión con el panel central o de visualización.

Con esto se consigue mostrar de forma sencilla y automática la visualización de nuestros *embeddings*, es decir, los vectores representados en 3D, en busca de profundizar en las conexiones de palabras en el procesamiento de lenguaje natural.

Se procedió a revisar aquellas palabras que se consideran claves y sus conexiones de datos y asociaciones. La herramienta busca las conexiones más relevantes. Tras probar en un primer momento con la palabra “movil” que se marca en la nube de puntos incrustados porque es clave para su interpretación y centra las conversaciones iniciales de la primera muestra de trabajo. Además, se ha observado que esta palabra en concreto, aparecía de forma destacada en la imagen pre-procesada en primera instancia Wordcloud y en las palabras destacadas

<sup>10</sup> <https://pypi.org/project/gensim/>



del archivo de metadatos en la segunda fase ejecutada del PLN. A partir de esa selección se observaron las relaciones contextuales con palabras como “apps” (*software* propio de dispositivos móviles), la palabra raíz “*medic*” que puede derivar en medicina, médico o medicación o la palabra “mal”.

Esto se puede observar en el panel inspector donde se detalla un conjunto de datos vecinos o próximos basados en que todos estos vectores se ubican en un mismo espacio según la similitud coseno.

### 5.3.3. Análisis de datos

Tras varias pruebas sobre diferentes vectores, el trabajo se ha centrado en analizar los vectores propios de la comunicación, para intentar ver los resultados que nos aportaba y si podíamos confirmar el objetivo de la tesis. Es decir, un análisis de datos que pretende entender si el uso de este tipo de tecnologías en pacientes psicóticos nos aportaba resultados diferenciales en las entrevistas realizadas, más allá de la información que ya se manejaba en los primeros análisis y las interpretaciones cualitativas.



## 5.4. Aplicación de la IA con PLN para el análisis de sentimiento en textos obtenidos con los focus group en los pacientes post-trial

Se ha analizado mediante IA el factor sentimiento en el contenido de las entrevistas de grupos focales a los pacientes *post-trial*. Con el mismo texto de entrada y mediante herramientas de PLN, los algoritmos serán los que evalúen y diseñen la intención y el afecto de las opiniones de los pacientes. Aplicaremos las técnicas en diferentes herramientas y analizaremos los datos para extraer aportaciones al conjunto de la tesis, así como detectar las posibles limitaciones de esta técnica. Para ello, siendo un campo tan ambiguo como es el emocional, y teniendo en cuenta, según la literatura consultada, que el paciente psicótico tiene alteraciones en la emoción y el lenguaje, utilizaremos diferentes herramientas de PLN para extraer conclusiones más completas.

**Objetivo:** Investigar si el análisis del sentimiento aplicado a los datos aporta información valiosa a los resultados obtenidos mediante las técnicas de PLN previas.

**Ubicación:** Unidad Mixta de Imagen Biomecánica FISABIO-CIPF. España.

### 5.4.1. Material

**Participantes:** Se seleccionan 5 pacientes con la aplicación móvil instalada en su *smartphone* Android de la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos del Hospital Clínico que cumplieron los siguientes criterios.

**Selección de la muestra:** Según Nielsen (2000) y Faulkner (2003) para analizar la usabilidad de un sitio web o *software* es suficiente con pocos usuarios ya que la cantidad de observaciones se dispara rápidamente, comenzando a repetirse los principales hallazgos una y otra vez por lo que la  $n=5$  que dispone la Unidad de Primeros Episodios Psicóticos es la muestra ideal de investigación.





- 1) Criterios de inclusión:
  - Pacientes mayores de edad.
  - Los pacientes deben expresar por escrito su consentimiento informado para participar en el estudio.
  - Pacientes con la aplicación móvil instalada.
  
- 2) Criterios de exclusión:
  - Pacientes con retraso mental.
  - No tener un castellano-valenciano fluido.

La siguiente tabla resume las características sociodemográficas de los pacientes que participaron en el estudio:

Tabla 5. Características sociodemográficas de los Pacientes con App  
Elaboración propia

Pacientes con App	
Sexo	Masculino (4) y Femenino (1)
Relación con la enfermedad	5 pacientes
Edad	Media: 29
Ámbito geográfico	Urbano (4) y rural (1)
Nivel de Estudios	Medios (4), Superior (1)
Grado de aceptación de la enfermedad	Aceptación (5) y rechazo (0)
Relación continuada con el Centro Sanitario	Todos acuden a los controles habituales.

#### 5.4.2. Método

**Fuentes y software:** Vamos a realizar un trabajo de campo en la fase de PLN centrado en análisis de sentimiento. Para ello seleccionamos las tecnologías de IA de los tres líderes mundiales en *cloud computing*, Google Cloud, Amazon Web Services (AWS) y Microsoft Azure (Dutta & Dutta, 2019). De esta manera obtendremos resultados de diferentes aplicaciones de IA para la interpretación del análisis de sentimiento sobre texto desestructurado, como son las entrevistas realizadas a pacientes mediante grupos focales y que están recogidas en texto.

Cada una de las plataformas de tecnología en la nube seleccionada contiene diferencias a la hora de trabajar y procesar el documento. Hay variaciones en la manera de introducir el texto inicial para su análisis, también encontramos diferencias en las tarifas que ofrecen



en base a diferentes parámetros como la cantidad de caracteres o en la obtención de resultados como la evaluación y puntuación del sentimiento de un texto analizado.

En definitiva, teniendo en cuenta las particularidades de cada herramienta de PLN, pretendemos extraer información automatizada del texto sobre el sentimiento dominante a través de la evaluación de estas plataformas tecnológicas basadas en la nube.

La disponibilidad y acceso que ofrecen estas empresas mediante un uso de código abierto facilita el acceso a los servicios de IA permitiendo seguir avanzando en este conjunto de la tesis a un mayor número de población y de forma más ágil y automática que si fueran servicios de uso restringido. Tanto Google Cloud como Amazon Web Services, y Microsoft Azure están realizando grandes esfuerzos económicos en adquirir tecnologías de inteligencia artificial que les permitan liderar el mundo de la nube lo que está provocando que tengamos cada vez más tecnología a nuestra disposición con mayor capacidad y menor coste.

A continuación, las tres herramientas de PLN utilizadas para la metodología de análisis de sentimiento:

- 1) Google API *Cloud Natural Language*
- 2) API AWS Amazon *Comprehend*
- 3) Microsoft AZURE *Language Understanding Intelligent Service* (LUIS)

**1) Google API Cloud Natural Language:** La API de Google *Cloud Natural Language* contiene la funcionalidad de análisis de sentimiento o de opiniones procesando el cuerpo de texto de entrada y puntuando el componente emocional más relevante para determinar y valorar la emoción del emisor. Lo hace mediante una clasificación propia dividida en 3 estados emocionales con un rango de puntuación de emociones para cada uno, el sentimiento positivo (0.25 a 1.0), el sentimiento neutro (-0.25 a 0.25) o el sentimiento negativo (-1.0 a -0.25).

Este análisis viene marcado por dos indicadores clave, el *score* o puntuación de emociones y la magnitud. El término *score* refleja, según el procesamiento de la herramienta, la emoción más global del documento. Por otro lado, el término magnitud representa la cantidad y volumen de contenido emocional del texto un



indicador decisivo para interpretar la información ya que ayuda a catalogar entre un documento de emoción neutra o mixta.

Hay que tener en cuenta que un resultado de puntuación 0.0 podría indicar dos tipos de emociones, o sentimiento neutro o sentimiento mixto ya que cuantas más opiniones se recojan los valores y puntuaciones se ejecutan unos sobre otros sumando o negativizando puntos. En definitiva, la magnitud permite al investigador eliminar ambigüedad en el resultado final del procesamiento de sentimientos. Un resultado con *score* "0.0" y "magnitud 0.0" se consideraría neutro, en cambio un *score* "0.0" y "magnitud 4" se consideraría sentimiento mixto por el mayor número de emociones analizadas de tipo positivo y negativo (ver Gráfico 7).

Opinión	Valores de muestra
Claramente positiva*	"score": 0.8, "magnitud": 3.0
Claramente negativa*	"score": -0.6, "magnitud": 4.0
Neutral	"score": 0.1, "magnitud": 0.0
Mixto	"score": 0.0, "magnitud": 4.0

Gráfico 7. Tabla de interpretación de valores de la herramienta de análisis de sentimiento de Google Cloud

Fuente: Google Cloud

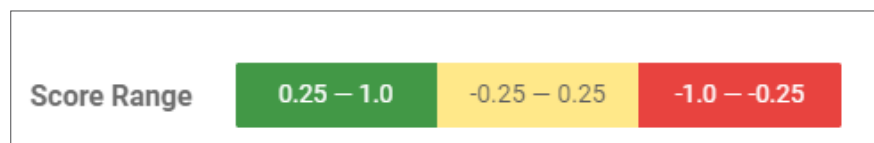


Gráfico 8. Tabla de rango de resultados que genera la herramienta de análisis de sentimiento de Google Cloud

Fuente: Google Cloud

2) **API AWS Amazon Comprehend:** Al igual que hemos podido utilizar la herramienta de PLN de Google, Amazon cuenta con su tecnología homóloga en este ámbito desde su presentación en noviembre de 2017. Se trata de *Amazon Comprehend*. Una tecnología circunscrita dentro de las tendencias del DL que permite trabajar con textos no estructurados en busca de información, análisis y



relaciones del lenguaje natural. En el procesamiento del análisis de texto se puede automatizar la extracción de entidades, análisis de frases clave, la sintaxis o el reconocimiento del idioma introducido. Dentro de las diferentes posibilidades que ofrece este servicio incluye la posibilidad para el equipo de investigación de evaluar el sentimiento de un texto. Amazon *Comprehend* permite introducir un texto en la plataforma para poder interpretar el sentimiento oculto del lenguaje, es decir si una opinión o comentario es de tipo positivo, negativo, neutro o mixto. Amazon evalúa este afecto del texto a través de estos cuatro tipos de sentimientos y mediante una valoración numérica entre 0 y 1 siendo la suma de todas las puntuaciones 1. De esta manera el servicio en la nube de Amazon permite extraer información sobre la emoción de un texto de forma automatizada y sin interpretación subjetiva.

Esta API cuenta con una variante específica para texto médico, Amazon *Comprehend Medical*, pero que en la actualidad solo permite interpretar texto en inglés.

Por tanto, descartamos la versión médica y trabajamos con la sección original de Amazon *Comprehend*.

**3) Microsoft AZURE Language Understanding Intelligent Service (LUIS):** Se trata del servicio de ML de Microsoft para el PLN con el objeto de extraer de forma automática información de interés de los textos y las opiniones del lenguaje. Una tecnología que aprende constantemente a partir de la introducción del texto de entrada listo para procesar mejorando, de esta manera, los modelos de análisis de lenguaje natural. Actualmente, la herramienta AZURE, cuenta con la posibilidad de interpretar hasta 13 idiomas.

Mediante su servicio de IA denominado *Text Analytics API* se procesa la información del texto de entrada proporcionado por el equipo de investigación. De esta manera se puede obtener un análisis de sentimientos de las opiniones del texto analizado, además de otras fases del PLN como la extracción de entidades, identificación de relaciones en el texto, frases clave o detección de idioma dominante del texto. Para interpretar la opinión del texto de entrada, la plataforma genera etiquetas de sentimiento con una valoración de confianza. Dichas etiquetas establecen intención positiva, negativa y neutra. Las puntuaciones quedan establecidas entre 1 y 0. Estar cerca del valor 1 indica un mayor sentimiento positivo siendo el valor 0 el asociado al mayor sentimiento negativo. Un resultado de 0,5 se puede interpretar como una valoración del texto con falta de sentimiento.



Como el resto de las plataformas de PLN analizadas Microsoft mediante esta API también tiene su versión de PLN para texto no estructurado del ámbito de la medicina y la salud, *Text Analytics for Health*, el cual permite la extracción y etiquetado de información médica. Como en el caso de *Amazon Comprehend*, de momento, este servicio tiene la limitación actual de solo estar disponible para el idioma inglés.

Por tanto, nuevamente descartamos la versión médica y realizamos el procesamiento con la sección original de Microsoft Azure obteniendo los siguientes resultados para los pacientes que utilizaron la aplicación móvil.

#### 5.4.3. Análisis de datos

El trabajo de análisis se desarrolla en base a los resultados obtenidos por las tres plataformas de análisis de sentimientos de PLN utilizadas. Cada tecnología tiene sus particularidades en la presentación de resultados finales, pero todas generan información sobre si el texto analizado está cargado de emoción positiva, negativa o neutra y de ahí extraeremos las conclusiones para validar los datos extraídos en fases anteriores de la investigación mediante técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas mediante aplicación de técnicas de PLN.



## RESULTADOS





## 6. Resultados

Los resultados se muestran siguiendo el mismo esquema por fases que el utilizado en el apartado de metodología.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos.

### 6.1. Resultados de la calidad y uso de la aplicación móvil: estudio de la usabilidad y viabilidad mediante análisis descriptivo

A continuación, se presentan los resultados del análisis sobre efectividad, eficiencia, facilidad de aprendizaje, errores, contenido, contexto y viabilidad.

- **Efectividad:** Medimos la efectividad por la tarea de respuesta en un tiempo limitado, que en este caso es la contestación del paciente a la notificación de la toma de medicación. La media de los pacientes en el período de investigación es del 87'8% de respuesta a la notificación de cumplimiento de toma de medicación.

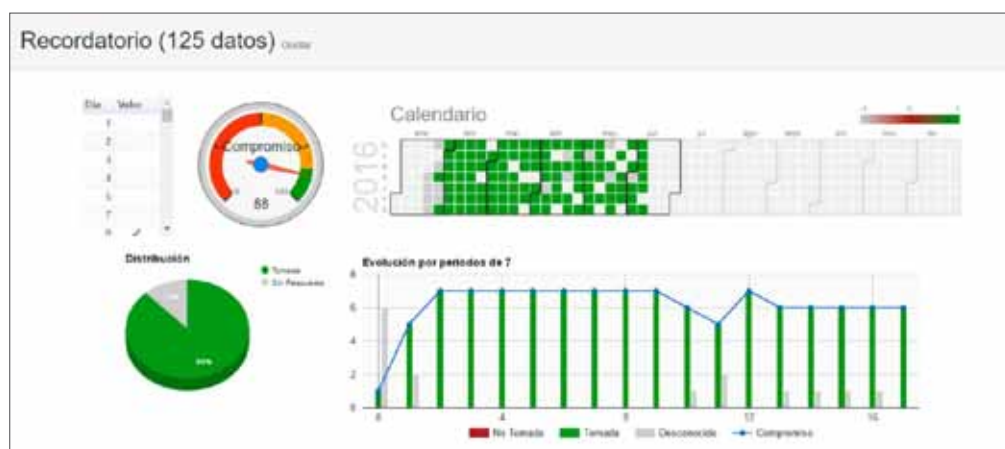


Gráfico 9. Captura panel de control recordatorio toma de medicación

Fuente: Elaboración propia





- **Eficiencia:** Medimos la eficiencia por el tiempo empleado en contestar una tarea. No podemos extraer un dato cuantitativo del dashboard médico porque no recoge el tiempo de respuesta a la notificación. Recurrimos a la técnica cualitativa del focus group para ello y extraemos que la aplicación tiene una usabilidad más baja desde el punto de vista de la eficiencia porque los pacientes, según refieren, tardan más en contestar.

*“Hay días que te encuentras así un poco más decaído y dices... ¿Ahora tengo que rellenar el coñazo este? Te lo digo en serio que me ha pasado y lo he rellenado al cabo de dos días porque no me apetecía nada”*

- **Facilidad de aprendizaje:** Medimos este concepto por el tiempo empleado para realizar una tarea por primera vez con lo que extraemos que la curva de aprendizaje ha sido muy rápida ya que el 100% de los pacientes han utilizado la aplicación desde el primer día de su instalación.

- **Errores:** No disponemos de un dato cuantitativo de errores por lo que recurrimos a las técnicas cualitativas de *focus group* para enumerarlos. En algún caso los errores fueron demasiado críticos, como el fallo de la alarma de pánico o errores de programación de notificaciones.

ID	Nombre	Comando	Día	Cumplimiento	Pánico
10712216	...	10712216	316	85% (804396)	
20712215	...	20712215	501	80% (808505)	
10712216	...	10712216	316	10% (716825)	1

Gráfico 10. Captura de panel de control de monitorización

Fuente: Elaboración propia

*“El gran fallo es que en el momento que necesité realmente un apoyo profesional, porque estaba así, no lo tuve”*

*“A mí para el inyectable no me sirve para nada porque me lo habéis puesto para cuarenta días y me avisa el día treinta, veinticinco... Cuando llega el día cuarenta ya no...”*



- **Contenido:** Con respecto al contenido apenas hay comentarios de usabilidad, sólo alguno de temas de homogeneidad en las pantallas con el texto y los iconos.

*“a lo mejor más uniformidad porque por ejemplo ¿te has tomado tu medicación hoy? Y sale una barra bajo que completa toda la pantalla. No y sí. Luego, lo de los iconos ¿cómo estás hoy? Te salen dos columnas, una aquí, otra aquí y va en zigzag un poco la cosa”*

- **Contexto:** La propia enfermedad y el estigma social son contextos que influyen en la usabilidad y en ocasiones cuando los pacientes están desestabilizados o depende de donde estén no hacen uso de la aplicación.

*“puede ocasionar alguna situación incómoda, por ejemplo, tener que contestarlo al salir del trabajo, o estando hablando con una persona que no sabe que estás mal. Puede ocasionar un momento incómodo”*

- **Viabilidad:** El cumplimiento con la aplicación por parte de los pacientes en el tiempo de la investigación ha sido muy elevado, un 86% de media de cumplimiento, lo que habla de una alta viabilidad del *software* entre los pacientes y de un alto grado de compromiso.

Día	Cumplimiento	Pánicos
318	85% (303/356)	
501	85% (808/955)	
318	95% (778/823)	1
511	77% (412/533)	
367	60% (897/1500)	
431	76% (521/682)	
318	67% (474/703)	1
318	99% (689/696)	

Gráfico 11. Captura propia de panel del cumplimiento diario

Fuente: Elaboración propia



## 6.2. Resultados del análisis de la satisfacción y cambios en la comunicación con el uso de la App para pacientes mediante encuesta, focus group y cuestionario realizando un análisis cuali-cuantitativo tradicional

### 6.2.1. Resultado del cuestionario sobre la relación médico-paciente (CREM-P) a pacientes

A continuación, se exponen los resultados obtenidos.

El 94% de las contestaciones al cuestionario han sido afirmaciones positivas. La media en este sentido ha sido de 4,69 (0-5).

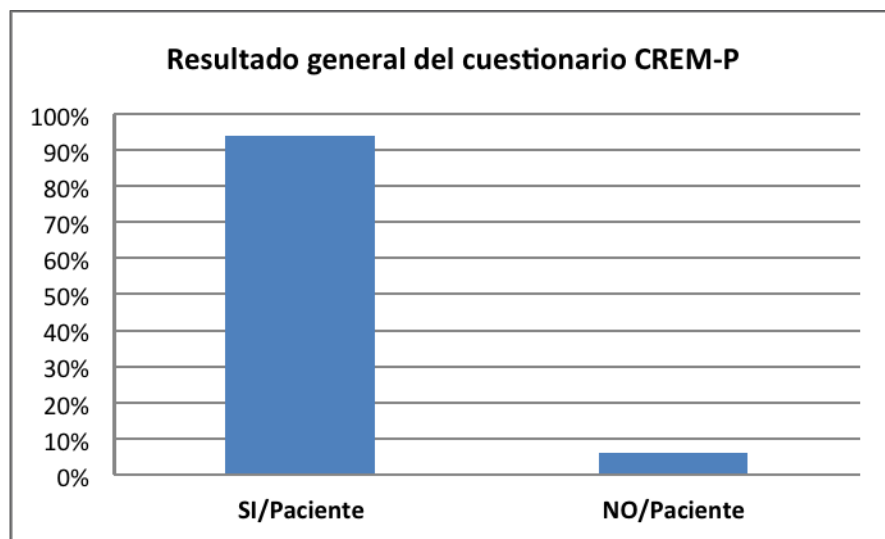


Gráfico 12. Resultado general del cuestionario CREM-P

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al estado de la relación médico-paciente observamos que es 100% positivo tras el uso de la aplicación. Respecto a la confianza que ha supuesto el uso de la aplicación recomendada por el médico, por unanimidad, el 100% de los encuestados ha indicado que tiene toda la confianza en su médico encontrando además la misma unanimidad (100%) en la accesibilidad de la relación médico-paciente considerando que su médico se esfuerza por ayudar y que se puede hablar con él.

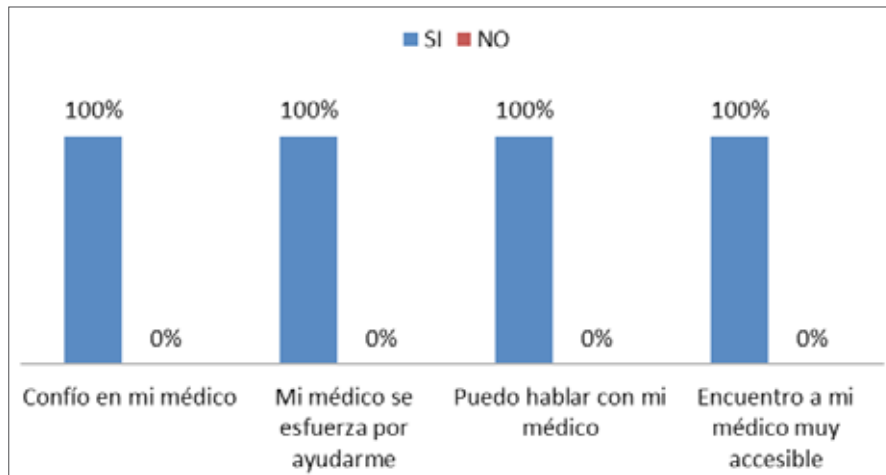


Gráfico 13. Resultados del estado de la relación médico-paciente tras el uso de la aplicación  
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el 67% de los pacientes afirmó sentirse mejor tras el uso de la aplicación y gracias a su médico, el 83% de los pacientes contestó que controlaba mejor sus síntomas y el 50% consideró que gracias a su médico tenía más información de su propia salud.

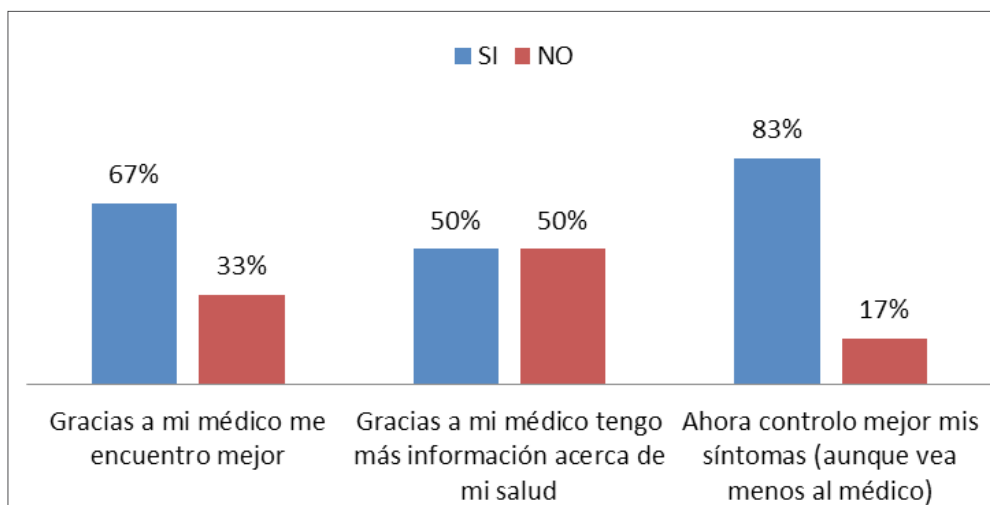


Gráfico 14. Resultados del estado de la relación médico-paciente tras el uso de la aplicación  
Fuente: Elaboración propia



### 6.2.2. Resultados focus group a pacientes con la aplicación móvil instalada

**Duración de la sesión:** La sesión finalizó en 55 minutos.

De los cinco pacientes a los que se les ha instalado y han utilizado la App solo acudieron a la convocatoria del *focus group* tres pacientes. De los dos que no acudieron a uno se le realizaron las mismas preguntas a nivel individual y el otro paciente fue perdida en el seguimiento.

**Categorías:** Se definen tres categorías principales para poder obtener la perspectiva de los datos cualitativos obtenidos:

- 1) ¿Consideras que el móvil y las nuevas tecnologías ayudan a tener una mayor comunicación con tu médico?
- 2) ¿Piensas que estas nuevas tecnologías aplicadas al mundo de la salud son útiles y ayudan a seguir el tratamiento y la toma de medicación diaria?
- 3) ¿Que la comunicación que tengas con tu médico sea mejor, hace que tú te encuentres mejor, más seguro?

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en cada categoría.

- 1) ¿Consideras que el móvil y las nuevas tecnologías ayudan a tener una mayor comunicación con tu médico?

Cuatro pacientes, tres consideran que sí. Uno de los pacientes considera que no porque su comunicación ya era buena. 75% considera que sí que tiene gracias a la aplicación una mayor comunicación con su médico.

*“Sí, sin duda. Yo en mi caso creo que sí”*

*“Ahora cuando llegas a la consulta, sabes que vamos a hablar pero que más o menos...”*



2) ¿Piensas que estas nuevas tecnologías aplicadas al mundo de la salud son útiles y ayudan a seguir el tratamiento y la toma de medicación diaria?

Cuatro pacientes. Tres consideran que sí. Uno de los pacientes considera que no porque toma un inyectable y en su caso no funciona bien la App como recordatorio. 75% considera que sí que le ayudan este tipo de tecnologías.

*“A mí me ha servido de feedback. Al evaluarte te das cuenta de cómo te encuentras”*

*“Yo, lo de a diario recordar lo de la medicación, sí que ha sido útil porque en más de una ocasión se me habría pasado. Pero no se me ha pasado gracias a la aplicación. Dos o tres veces me ha pasado”*

3) ¿Que la comunicación que tengas con tu médico sea mejor, hace que tú te encuentres mejor, más seguro?

Cuatro pacientes. Todos consideran que sí. Unanimidad. El 100% de las respuestas apunta a que el paciente se encuentra mejor y por tanto más satisfecho.

*“Si al comunicarse más contigo tú te sientes más a gusto, más cómodo y de mejor ánimo”*

Además de los resultados obtenidos para las categorías definidas durante el *focus group* se recibe *feedback* de la aplicación.



### 6.2.3. Resultados cuestionario de preguntas abiertas a pacientes con la App instalada

**Análisis de resultados:** Se definen tres categorías principales para poder obtener la perspectiva de los datos cualitativos obtenidos:

- 1) ¿Consideras que el móvil y las nuevas tecnologías ayudan a tener una mayor comunicación con tu médico?
- 2) ¿Piensas que estas nuevas tecnologías aplicadas al mundo de la salud son útiles y ayudan a seguir el tratamiento y la toma de medicación diaria?
- 3) ¿Que la comunicación que tengas con tu médico sea mejor, hace que tú te encuentres mejor, más seguro?

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en cada categoría.

- 1) ¿Consideras que el móvil y las nuevas tecnologías ayudan a tener una mayor comunicación con tu médico?

Cuatro pacientes, dos consideran que sí. Dos pacientes afirman que no, pero porque su comunicación ya era buena con el facultativo. El 65% considera que sí que ayudan las nuevas tecnologías *mobile* a los pacientes a mejorar la comunicación sobre todo porque conoces mejor su situación clínica.

*“Igual, pero considero que ya tengo buena comunicación”*

*“sí, porque desde que tengo la aplicación el médico puede saber, la progresión que estoy teniendo, si estoy bien o tengo algún síntoma de recaída”*

- 2) ¿Piensas que estas nuevas tecnologías aplicadas al mundo de la salud son útiles y ayudan a seguir el tratamiento y la toma de medicación diaria?

Cuatro pacientes. Todos consideran que no porque ya la tomaban bien antes. El 50% considera que les ayuda a monitorizar mejor sus síntomas.



*“Mi cumplimiento sigue igual porque yo normalmente me la tomaba bien”*

3) ¿Que la comunicación que tengas con tu médico sea mejor, hace que tú te encuentres mejor, más seguro?

Cuatro pacientes. 75% considera que se encuentra igual, 25% considera que sí que hace que te encuentres mejor en general.

*“No, me encuentro igual, porque la aplicación es solo de avisos. Sólo te pregunta tu estado de ánimo y eso no tendría que afectar”*

**Detectamos una categoría no definida:** El 100% de los pacientes considera que si dejaran de utilizar la aplicación de seguimiento no pasaría nada, no ven que dependan de ella para su día a día.

*“Me seguiría encontrando bien”*

De las respuestas se detectan limitaciones de usabilidad asociadas a temas técnicos. Destaca la importancia de que la aplicación esté en el móvil y pueda ser observada por otras personas y su relación con el estigma social de la enfermedad mental.

*“El icono de la pastilla porque se ve en el móvil y aumenta el estigma. Recomiendo cambiar ese icono”*



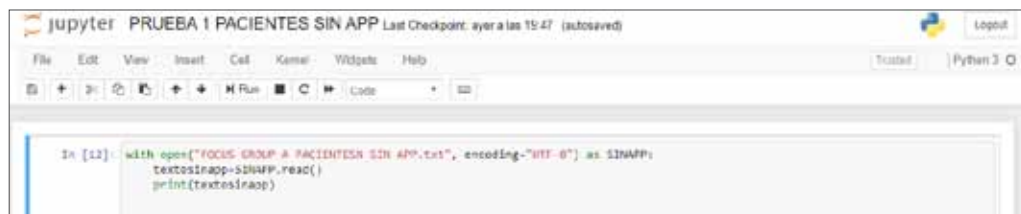


### 6.3. Resultados de la aplicación de la IA con PLN para análisis de los textos obtenidos con los focus group en los pacientes pre y post-trial

Los resultados estudiados previamente en este grupo focal consideraron que el móvil y las nuevas tecnologías ayudaban a tener una mayor comunicación con su médico en el 75% de los casos. Otro 75% consideraba que las nuevas tecnologías aplicadas al mundo de la salud eran útiles y ayudan a mejorar la adherencia del tratamiento y la toma de medicación diaria. Y por unanimidad, el 100% de la muestra consideró que si la comunicación que tengas con tu médico es mejor hace que tú te encuentres mejor y más seguro.

A continuación, presentamos los resultados obtenidos en esta fase donde aplicamos PLN.

- a) Fuentes y software:** instalamos Python 3 (distribución conda), mediante la distribución de Anaconda, se accede a Jupyter Notebook.
- b) Pre-procesado de los textos transcritos:** tras aplicar el método de trabajo con el *software* Python se obtuvieron los resultados del pre-procesado del documento transcrito desde la fase de investigación cualitativa previa. Una vez ejecutada la primera celda en Jupyter Notebook para la importación de texto y así iniciar el PLN con código y *scripts* de Python se obtuvo el primer resultado y se pudo pasar a la siguiente celda para avanzar en el procesamiento del lenguaje de los textos transcritos (ver ejemplo Gráfico 15).



```
In [12]: with open("FOCUS GROUP A PACIENTES SIN APP.txt", encoding="utf-8") as SINAPP:
          textosinapp=SINAPP.read()
          print(textosinapp)
```

Gráfico 15. Primera celda del trabajo de importación del texto para procesarlo en PLN

Fuente: Elaboración propia a partir de importar el texto al software

A partir de este paso se observan los resultados del pre-procesado del documento transcrito desde la fase de investigación cualitativa previa.

- c) Tokenización, eliminación de palabras vacías y extracción de raíces de palabras:** El siguiente paso consistió en la tokenización, eliminación de palabras vacías y extracción de raíces de palabras obteniendo, tras la ejecución de la nueva celda, un resultado de palabras



a partir del texto importado y procesado de los pacientes del grupo focal sin App (ver ejemplo de resultados en Gráfico 16), algo que después repetimos para el otro grupo focal de pacientes que sí que hicieron uso de la aplicación móvil.

```
In [11]: # Stemming and remove stopwords
from nltk.corpus import stopwords
from nltk.stem.snowball import SpanishStemmer
stopwords = set(stopwords.words('spanish'))
stemmer = SpanishStemmer()

textoclean=""
for u in textosinapp.split():
    u = u.strip()
    if u not in stopwords and len(u)>3:
        textoclean += ' ' + stemmer.stem(u)
print(textoclean)
```

Gráfico 16. Tokenización, stemming y stopwords

Fuente: Elaboración propia a partir de la ejecución del código en Python

**d) Estudio de frecuencias de palabras:** Tras implementar el código sobre nuestro texto tokenizado del primero grupo de pacientes sin App, se trabajó en la cuantificación de palabras y las de mayor repetición en el texto analizado se mostraron de forma destacada sobre el resto de los datos visualmente, obteniendo el siguiente resultado por frecuencia de aparición: “aplicacion”, “bien”, “puede”, “medico”, “creo”, “movil”, “medicación”, “puede”, “mejor” y “hacer”.



Gráfico 17. Resultado de la nube de palabras clave en la muestra de pacientes sin App

Fuente: Elaboración propia a partir de la ejecución del código en Python



Tras aplicar la misma metodología en el texto transcrito de pacientes que sí utilizaron la App, el resultado obtenido tras crear, generar y mostrar mediante el código *Wordcloud* se tradujo en una imagen con datos diferentes. En este caso, las palabras destacadas por su frecuencia, tras la tokenización, dio como resultado las siguiente palabras pre-procesadas: “aplicacion”, “claro”, “creo”, “cosa”, “pregunta”, “igual”, “tambien”, “bien”, “medicacion”. En los dos casos investigados vemos como en el resultado coinciden tres palabras claves: “aplicacion”, “bien” y “medicacion”.



Gráfico 18. Resultado de la nube de palabras clave en la muestra de pacientes con App

Fuente: Elaboración propia a partir de la ejecución del código en Python

**e) Lematización y extracción de palabra raíz:** El resultado propio de la fase de investigación para identificar y mostrar la raíz de las palabras mostró un listado de metadatos tras ejecutar el *software*. Ese listado reflejó un número de palabras para cada texto analizado donde se observa comparativamente que los metadatos lematizados “*medic*” y “*aplic*” están en el Top 3 de las palabras clave. Además, los metadatos “*bien*” y “*mejor*” aparecen en el top 10 de pacientes sin App, al igual que “*mejor*” coincide también en ese top 10 de metadatos en pacientes con App.

Tabla 6. Extracto del listado de metadatos generados al aplicar el software para contabilizar la frecuencia de palabras en pacientes sin App y con App

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar el código Python

Metadatos Pacientes sin App		Metadatos Pacientes con App	
Word	Count	Word	Count
si	103	si	185
medic	47	pas	45
aplic	45	aplic	44
hac	44	medic	44
cre	38	cre	40
pued	36	clar	40



com	32	mejor	35
bien	32	pregun	32
mal	26	haz	32
mejor	25	pued	30
movil	23	contest	26
inform	21	igual	24
utiliz	21	bien	23

**f)** Visualización de embeddings: Tras ejecutar en la siguientes fase la carga de los archivos generados en el *software embedding projector* para la visualización de datos incrustados se muestra el resultado de investigar entre la suma de datos vectoriales las raíces propias de las palabras clave del top 25 de datos vecinos o cercanos: comunicación, información o desinformación, utilidad, relación y sensación para observar las asociaciones y sentimientos que generan en estos casos, tanto a pacientes que no utilizaron la aplicación de salud móvil como los que sí que la tuvieron instalada en sus dispositivos *smartphone* (ver ejemplo en el Gráfico 19).

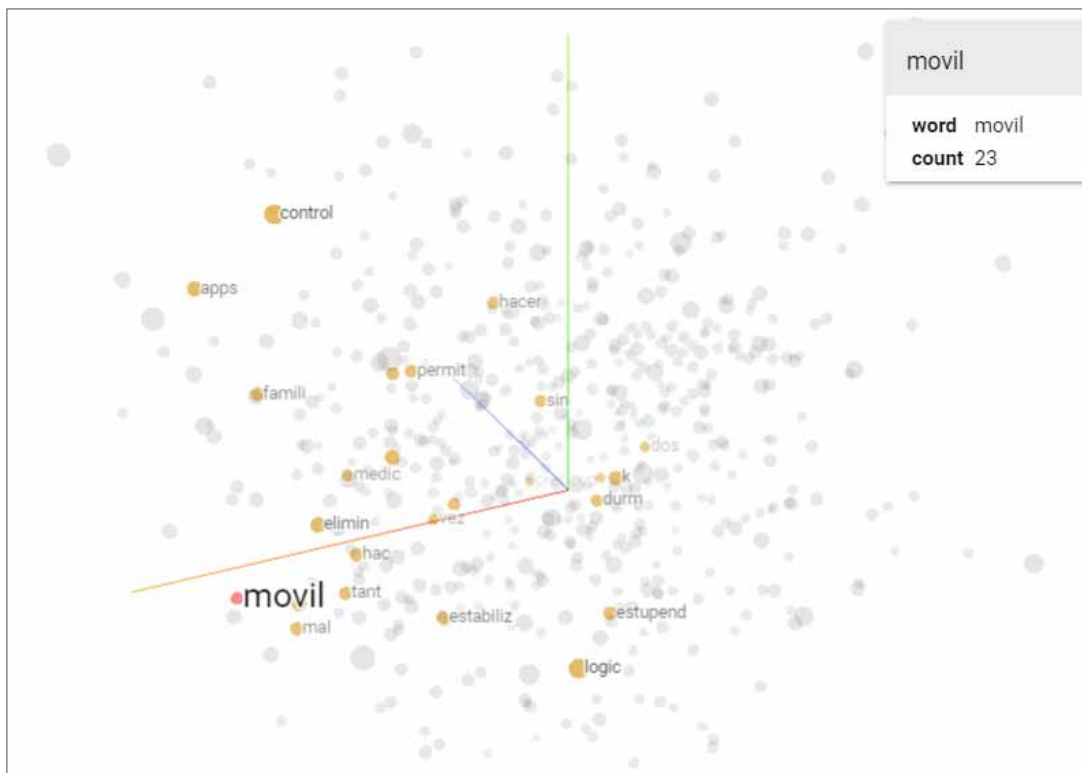


Gráfico 19. Resultado visual del vector "movil" en la muestra de pacientes sin App

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar Word2vec



**g) Resultados de vectores en primer grupo focal de pacientes sin App:** Para poder ver si se cumple el objetivo final de la investigación nos centramos en analizar unos vectores concretos, centrados en las siguientes palabras: comunicación, información o desinformación, utilidad, relación y sensación. Esta muestra de análisis se seleccionó para identificar las asociaciones de datos con ellas.

A continuación, mostramos el resultado del análisis del vector analizado “Inform” en pacientes sin aplicación móvil de salud instalada: “habl”, “frecuent”, “preguntar”, “posit”, “much”, “absurd”, “aplic”, “detect”.

Para el vector “comun” en pacientes sin aplicación móvil de salud instalada el resultado fue: “doctores”, “tecnolog”, “hospital”, “concienci”, “dud”, “favor”, “inconvenient”, “cuent”, “apreci”.

En cuanto al análisis del vector “desinform” en pacientes sin aplicación móvil de salud instalada: “enfermed”, “import”, “diagnostic”, “valor”, “doctor”, “salud”, “estabiliz”, “recaig”, “person”, “mejor”.

El resultado del vector “sentir” en la primera muestra fue: “particul”, “sint”, “absurd”, “selección”, “ver”, “clinic”, “distinta”, “difícil”, “puntual”, “mejor”.

Respecto al análisis de los vectores generados en el primer grupo de entrevistas, analizamos el vector “util” con el siguiente resultado: “enfermed”, “seguimient”, “import”, “afront”, “sencil”, “app”, “concienci”, “relacion”, “privac”.

Y, por último, en cuanto al vector “relacion” en pacientes sin aplicación móvil obtuvimos los siguientes datos: “detección”, “doctor”, “ningun”, “hacer”, “correspond”, “ayud”, “empiez”, “util”, “ningún”.

**h) Resultados de vectores en segundo grupo focal de pacientes con App:** Para el segundo texto del grupo focal de pacientes que tuvieron la App de salud instalada en dispositivo móvil repetimos el mismo conjunto de vectores a analizar. El resultado obtenido, en este caso, del análisis del vector “inform” en pacientes que tuvieron instalada la aplicación móvil de salud fue el siguiente: “mejor”, “igual”, “pregunt”, “anot”, “activ”, “comun”, “cheq”, “ejerc”, “posibil”, “genial”.

Para el vector “comun” en pacientes que tuvieron instalada la aplicación móvil de salud los vectores vecinos fueron: “medic”, “inform”, “preguntart”, “habit”, “bidireccional”, “segur”, “contest”, “coment”, “normal”, “eriquec” (Ver ejemplo Gráfico 20).



Gráfico 20. Resultado de vectores vecino para el punto "comun", raíz tokenizada de la palabra clave comunicación

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar Word2vec

En cuanto al análisis del vector "sensacion" en pacientes que tuvieron instalada la aplicación móvil de salud el *software* mostró los siguientes datos conectados: "sintom", "psiquiatr", "nuev", "bidireccional", "comod", "bien", "util", "ocasion", "alarm".

Para el vector "util" en pacientes que tuvieron instalada la aplicación móvil de salud: "buen", "sup", "apoy", "comprend", "psicot", "diari", "encuentr", "cuest", "dorm", "coñaz", "quej", "recordatori", "cambi".

Y en este grupo, el análisis del vector "relacion" mostró los siguientes datos procesados: "contig", "tratamient", "notif", "medic", "complet", "utiliz", "resolv", "demuestr", "estres", "descans".



**i) Resultados de las dos técnicas aplicadas sobre metodologías de investigación cualitativa:** Con el conjunto de datos y resultados obtenidos elaboramos una comparativa entre los resultados de los textos cualitativos previos con metodología tradicional y los nuevos una vez aplicamos las técnicas de PLN.

La tabla comparativa de resultados (Tabla 7) nos muestra que se replican datos que reproducen las conclusiones de la primera investigación realizada con metodología tradicional, pero que la nueva metodología aporta matices que se perdían sin la aplicación del PLN.

Se obtuvieron unos resultados tras la aplicación de estas técnicas propias de la IA que confirmaban los resultados de las categorías analizadas en la metodología tradicional de forma más subjetiva. Además, se extrajeron nuevos resultados que no se identificaron previamente en el estudio previo.

Respecto a la categoría analizada si las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente, partíamos de un sí en el 75% de los casos analizados y tras la aplicación de técnicas de PLN el resultado de vectores vecinos “inform”, “genial”, “mejor” entre otras confirma ese sí afirmación inicial. Aparecen además nuevos vectores de información conectados como “habit”, “igual”, “ejerc”.

En cuanto a si son útiles las nuevas tecnologías aplicadas a la salud de la cual partíamos de una afirmación positiva del 75% de los casos, de nuevo los resultados confirman tras el PLN con vectores vecinos como “buen”, “apoy” o “compren”. También aparecen nuevos matices con el resultado de vectores: “psicot”, “diari” y “dorm”.

Por último, el resultado para la categoría de si la comunicación es mejor, el paciente se siente mejor, el cual partía del análisis clásico con una afirmación del 100%, se confirma tras el PLN con vectores obtenidos como: “segur”, “útil”, “bien” y nuevos matices como “alarm” o “psiquiatr”.



Tabla 7. Comparativa de resultados de las dos técnicas aplicadas sobre metodologías de investigación cualitativa

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar el código Python

Categoría	Resultados previos subjetivos	Resultados tras aplicación IA: vectores vecinos que confirman	Resultados tras aplicación IA: vectores vecinos que aportan nuevos resultados
Las nuevas tecnologías aplicadas a la salud son útiles	75% sí	"buen", "apoy", "comprend", "cambi"	"psicot", "diari", "dorm", "coñaz"
Las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente	75% sí	"inform", "enriquec", "mejor", "contest", "genial", "bidireccional"	"habit", "igual", "ejerc"
Si la comunicación es mejor el paciente se siente mejor	100% sí	"segur", "util", "bien", "comod"	"alarm", "sintom", "psiquiatr"





## 6.4. Resultados de la aplicación de la IA con PLN para el análisis de sentimiento en textos obtenidos con los focus group en los pacientes post-trial

A continuación, presentamos los resultados obtenidos en esta fase.

**Fuentes y software:** Instalamos *software* y nos damos de alta en las plataformas seleccionadas, líderes mundiales en *cloud computing*: Google Cloud, Amazon Web Services (AWS) y Microsoft AZURE.

a) **Google API Cloud Natural Language:** El análisis de sentimiento de la API de Google Cloud Natural Language nos ha permitido analizar el documento completo y por oraciones. De esta manera, la herramienta de PLN ha reportado un resultado global. Después, tras el resultado global, obtenemos resultados individuales para cada una de las categorías trabajadas individualmente.

Para el corpus analizado de la entrevista focal a pacientes con App obtenemos el siguiente resultado global:

Entities	Sentiment	Syntax	Categories
Document and Sentence Level Sentiment			
			Score    Magnitude
Entire Document			0.1    127.4

Gráfico 21. Resultado de análisis de sentimiento global en texto de pacientes con App mediante Google Cloud

Fuente: Elaboración propia a partir de PLN con Google Cloud

Se trata de un resultado global de **carga de emoción mixta**. En primer lugar, porque el indicador de resultado está en 0.1 (dentro del rango -0.25 y 0,25 que marca la herramienta y con una magnitud superior a 127, lo que convierte la interpretación del resultado de emoción neutra a mixta. Es decir, sin ser neutra porque hay mucha carga emocional por parte de todas las opiniones que se recogen en el texto analizado.



Respecto a las categorías que tenemos que analizar en esta fase como en investigaciones previas:

### 1) Categoría 1: Las nuevas tecnologías aplicadas a la salud son útiles:



Gráfico 22. Resultado análisis de sentimiento Categoría 1 en texto de pacientes con App mediante Google Cloud

Fuente: Elaboración propia a partir de PLN con Google Cloud

### Score: 0.1 y Magnitud: 4.6 – Emoción Mixta.

A continuación, se recoge el conjunto de resultados en un cuadro con los indicadores por opiniones de pacientes de la entrevista focal en base a oraciones analizadas con PLN.

Tabla 8. Resultados de la aplicación de técnicas de PLN con Google Cloud 1ª categoría

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar Google API Cloud Natural Language

Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3	
Score	Magnitud	Score	Magnitud	Score	Magnitud
-0,2	0,2	0	0	0	0
		0,1	0,1	0	0
		-0,3	0,3		
		-0,4	0,4		
		0	0		
		0,3	0,3		
		0	0		
		0,5	0,5		
		0	0		
		0	0		
		0,2	0,2		
		0,8	0,8		
		0	0		
		0,9	0,9		



## 2) Categoría 2: Las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente:

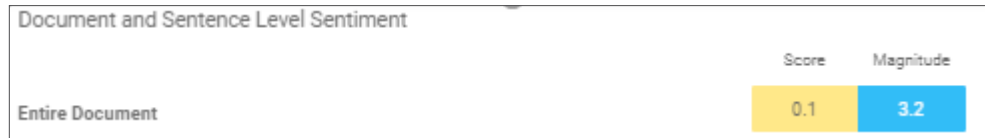


Gráfico 23. Resultado análisis de sentimiento Categoría 2 en texto de pacientes con App mediante Google Cloud

Fuente: Elaboración propia a partir de PLN con Google Cloud

### Score: 0.1 y Magnitud: 3.2 – Emoción Mixta.

A continuación, se recoge un cuadro con los resultados de los indicadores por opiniones de pacientes de la entrevista focal en base a oraciones.

Tabla 9. Resultados de la aplicación de técnicas de PLN con Google Cloud 2ª categoría

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar Google API Cloud Natural Language

Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3	
Score	Magnitud	Score	Magnitud	Score	Magnitud
0,1	0,1	0,4	0,4	0,3	0,3
0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
0,2	0,2	0,8	0,8	-0,2	0,2
0,2	0,2	0	0	0	0
		0,1	0,1		
		0,1	0,1		

## 3) Categoría 3: Si la comunicación es mejor el paciente se siente mejor:



Gráfico 24. Resultado análisis de sentimiento Categoría 3 en texto de pacientes con App mediante Google Cloud

Fuente: Elaboración propia a partir de PLN con Google Cloud

### Score: 0.1 y Magnitud: 13.4 – Emoción Mixta.



A continuación, se recoge un cuadro con los resultados de los indicadores por opiniones de pacientes de la entrevista focal en base a oraciones.

Tabla 10. Resultados de la aplicación de técnicas de PLN con Google Cloud 3ª categoría

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar Google API Cloud Natural Language

Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3	
Score	Magnitud	Score	Magnitud	Score	Magnitud
0,2	0,2	0,2	0,2	0	0
0,1	0,1	0	0	0,1	0,1
-0,1	0,1	0	0	0	0
0,2	0,2	0	0	0,1	0,1
0,1	0,1	0	0	0	0
0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3
0,1	0,1	0,3	0,3	-0,1	0,1
0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	0,1
0,6	0,6	0	0	0,1	0,1
0,1	0,1	0,2	0,2	0,6	0,6
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
		-0,1	0,1	0,3	0,3
		0	0	0,2	0,2
		0,1	0,1	0,9	0,9
		0	0	0,1	0,1
		0,2	0,2	0	0
		0,6	0,6		
		0,2	0,2		
		0,3	0,3		
		0	0		
		-0,4	0,4		
		0,5	0,5		
		-0,1	0,1		
		0	0		
		0,2	0,2		
		0	0		
		0,1	0,1		
		0,1	0,1		
		0	0		
		0	0		
		-0,3	0,3		
		-0,2	0,2		
		0,7	0,7		



**b) API AWS Amazon Comprehend:** El análisis de sentimiento de la API de Amazon nos ha permitido analizar el documento por oraciones y extraer así los resultados.

**1) Categoría 1: Las nuevas tecnologías aplicadas a la salud son útiles:**

0,87 Mixed - Emoción mixta dominante.

Sentiment			
Neutral 0.01 confidence	Positive 0.07 confidence	Negative 0.02 confidence	Mixed 0.87 confidence

Gráfico 25. Resultado análisis de sentimiento Categoría 1 en texto de pacientes con App con Amazon Comprehend

Fuente: Elaboración propia a partir de PLN con Amazon Comprehend

**2) Categoría 2: Las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente:**

0,46 Positive - Emoción positiva dominante.

Sentiment			
Neutral 0.20 confidence	Positive 0.46 confidence	Negative 0.01 confidence	Mixed 0.31 confidence

Gráfico 26. Resultado análisis de sentimiento Categoría 2 en texto de pacientes con App con Amazon Comprehend

Fuente: Elaboración propia a partir de PLN con Amazon Comprehend

**3) Categoría 3: Si la comunicación es mejor el paciente se siente mejor:**

0,55 Negative - Emoción negativa dominante.



Gráfico 27. Resultado análisis de sentimiento Categoría 3 en texto de pacientes con App con Amazon Comprehend

Fuente: Elaboración propia a partir de PLN con Amazon Comprehend

**c) Microsoft AZURE Language Understanding Intelligent Service (LUIS):** A continuación, presentamos los resultados obtenidos tras el procesamiento de análisis de sentimiento a través de la herramienta de ML de Microsoft para el PLN.

Utilizamos la versión Text Analytics API (v2.1) para elaborar el PLN y analizar así el sentimiento del texto a investigar.

```
Transfer-Encoding: chunked
csp-billing-usage: CognitiveServices.TextAnalytics.BatchScoring=3
x-envoy-upstream-service-time: 11
apim-request-id: b7d9e9ff-ff16-45bc-a798-c85bc315e77a
Strict-Transport-Security: max-age=31536000; includeSubDomains; preload
x-content-type-options: nosniff
Date: Wed, 03 Mar 2021 22:28:42 GMT
Content-Type: application/json; charset=utf-8

{
  "documents": [{
    "id": "1",
    "score": 0.57518798112869263
  }, {
    "id": "2",
    "score": 0.55376344919204712
  }, {
    "id": "3",
    "score": 0.51745200157165527
  }],
  "errors": []
}
```

Gráfico 28. Resultado análisis de sentimiento en texto de pacientes con App con Microsoft AZURE

Fuente: Elaboración propia a partir de PLN con Microsoft AZURE



1) Categoría 1: Las nuevas tecnologías aplicadas a la salud son útiles:

”score”: 0.55376344919204712 – Emoción Neutra.

2) Categoría 2: Las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente:

”score”: 0.57518798112869263 – Emoción Neutra.

3) Categoría 3: Si la comunicación es mejor el paciente se siente mejor:

”score”: 0.51745200157165527 – Emoción Neutra.

A continuación, visualizamos el conjunto de los resultados tras la aplicación de las diferentes tecnologías de análisis de sentimiento en texto mediante PLN:

1) Categoría 1: Las nuevas tecnologías aplicadas a la salud son útiles:

Tabla 11. Comparativa de resultados de la aplicación de técnicas de PLN 1ª categoría

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar herramientas de PLN

	POSITIVO	NEUTRO	NEGATIVO	MIXTA	MAGNITUD
GOOGLE NATURAL LANGUAGE				0,1	4,6
AMAZON COMPREHEND	0,07	0,01	0,02	0,87	
MICROSOFT AZURE		0,56			



## 2) Categoría 2: Las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente:

**Tabla 12. Comparativa de resultados de la aplicación de técnicas de PLN 2ª categoría**

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar herramientas de PLN

	POSITIVO	NEUTRO	NEGATIVO	MIXTA	MAGNITUD
GOOGLE NATURAL LANGUAGE		0,1			3,2
AMAZON COMPREHEND	0,46	0,2	0,01	0,31	
MICROSOFT AZURE		0,58			

## 3) Categoría 3: Si la comunicación es mejor el paciente se siente mejor:

**Tabla 13. Comparativa de resultados de la aplicación de técnicas de PLN 3ª categoría**

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar herramientas de PLN

	POSITIVO	NEUTRO	NEGATIVO	MIXTA	MAGNITUD
GOOGLE NATURAL LANGUAGE				0,1	13,4
AMAZON COMPREHEND	0,03	0,32	0,55	0,08	
MICROSOFT AZURE		0,52			







## CONCLUSIONES





## 7. Conclusiones

Siguiendo el esquema de toda la tesis vamos a discutir las conclusiones respecto a cada una de las fases.

### 7.1. Conclusiones de la calidad y uso de la aplicación móvil: estudio de la usabilidad y viabilidad mediante análisis descriptivo

Analizaremos cada uno de los atributos de usabilidad presentados en la sección de resultados.

En cuanto a la efectividad, el porcentaje de respuesta por parte de los pacientes en las notificaciones que lanza la aplicación es muy elevado. Se trata de un dato similar al de otras publicaciones de tecnologías *m-health* en psicosis que analizan la usabilidad de sus intervenciones con datos que van del 86% al 94% (Jonathan et al., 2019; Macias et al., 2015; Kimhy et al., 2014; Ben-Zeev et al., 2014a; 2014b).

Como punto fuerte tiene que es muy sencilla y los pacientes la manejan desde el primer día, por lo que en usabilidad se trata de una aplicación de fácil aprendizaje.

Respecto a la eficiencia, el dato de usabilidad es más bajo que para otros atributos ya que los pacientes tardan más en contestar por causas relacionadas con la propia enfermedad.

Respecto a los errores, observamos que se producen durante el uso de la aplicación y que éstos en ocasiones son graves. Es importante el registro y análisis de cada uno de los errores para mejorar el prototipo y desarrollar la aplicación definitiva. Para la discusión de los mismos no encontramos estudios en la revisión de la literatura sobre el número de errores en intervenciones móviles de este tipo.



En cuanto al atributo de contenido la conclusión se centra en que se sugiere por parte de los pacientes una mayor homogeneidad en las pantallas de la aplicación, mejora de los iconos y la unificación de los textos.

El contexto viene condicionado por el estigma hacia la enfermedad mental, lo cual influye en la usabilidad ya que depende de donde estén hacen uso de ella o no.

Por último, la viabilidad es uno de los atributos que mejores resultados obtiene en nuestra investigación, alcanzando 86%. En la literatura revisada hay presentación de datos de cumplimiento que van del 81% al 86% (Kimhy et al., 2014; Ben-Zeev et al., 2014a, 2016). Por lo que nuestros resultados corroboran los obtenidos previamente por otros estudios.

Se alcanza así el objetivo de analizar el grado de satisfacción y eficacia en el uso de la aplicación móvil. Se confirma de forma parcial la hipótesis inicial dado que respecto a la usabilidad de la App se obtiene que es efectiva, de fácil aprendizaje, pero poco eficiente, con errores (alguno de ellos crítico) y con problemas de contenido y contexto. Por otro lado, se confirma que la App es viable.



## 7.2. Conclusiones del análisis de la satisfacción y cambios en la comunicación con el uso de la App para pacientes mediante encuesta, focus group y cuestionario realizando un análisis cuali-cuantitativo tradicional

### 7.2.1. Conclusiones del cuestionario sobre la relación médico-paciente (CREM-P) a pacientes

De los resultados obtenidos se concluye que, para los encuestados, la relación con su médico en general es favorable porque confía en su médico. Los encuestados consiedran que su médico se esfuerza en ayudarles, pueden hablar con él y lo encuentran accesible.

Por otro lado, los pacientes consideran que no tienen más información de su salud en la mitad de los casos, pero sí que consideran, en un elevado número, que controlan mejor sus síntomas. Se puede concluir que respecto al empoderamiento del paciente en el control de su enfermedad encontramos un efecto positivo del uso de la App.

### 7.2.2. Conclusiones del focus group a pacientes con la aplicación móvil instalada

La sesión del grupo focal, la cual finalizó en 55 minutos, estuvo prácticamente dentro de los tiempos habituales de un *focus group* que como indica Ibáñez (1992) son entre 60 y 120 minutos.

La mayoría de los pacientes considera que el uso de la App ayuda a mejorar la comunicación con su médico y el resto considera que no hay cambio porque ya tenían una buena comunicación previa. No podemos contrarrestar esta información con estudios previos porque según la revisión realizada no existen publicaciones en este ámbito. Sería esta investigación la primera en realizarse, según nuestro conocimiento, abordando aspectos de la comunicación en el uso de una App de salud.



Por otro lado, la mitad de los pacientes encuestados consideran que la aplicación les ha ayudado en el cumplimiento terapéutico. Este dato va en la línea de lo que hemos podido extraer de otras publicaciones que afirman que el uso de tecnologías *m-Health* ayuda a seguir el tratamiento del paciente (Granholm et al., 2011; Montes et al., 2012; Vo et al., 2019).

Respecto a los cambios a nivel de la sintomatología, la mayoría de los pacientes encuestados considera que se encuentra igual que antes de hacer uso de la aplicación, siendo una minoría los que afirman que se encuentran mejor. Ningún paciente explica empeoramiento. Este dato concuerda con los resultados de Granholm et al. (2011) que observa que el uso de tecnología *m-Health* ayuda a mejorar los síntomas de la esquizofrenia (sociabilización y alucinaciones auditivas).

Además de los resultados obtenidos para las categorías definidas durante el *focus group* se recibe *feedback* de la aplicación. En sus comentarios los pacientes abordan aspectos para mejorar la App y para ver qué factores determinan que se pueda diagnosticar de forma precoz una recaída. Esto nos servirá para aportar mejoras en el desarrollo de la aplicación definitiva.

Algunos pacientes apuntan posibles mejoras a la aplicación que consideran de mucha utilidad o ayuda. Por ejemplo, un usuario habla de anotaciones directas cuando sufren recaídas.

*“A lo mejor hacer alguna anotación asociada a la pregunta. Y entonces decir, llego un mes después a la visita y no decir ¿qué me pasó el día tal que contesté distinto porque me pasó no sé qué?”*

Uno de los pacientes habla de limitaciones de operatividad y funcionamiento. En su caso la alarma de ayuda, uno de los elementos claves para el paciente con psicosis falla y sufre un principio de recaída. El paciente pulsa la alarma a través de la App pero el médico al no estar dentro del panel web de seguimiento no recibe este aviso en tiempo real.

*“yo empezaba a entrar en el túnel este famosito en el que no empezaban los síntomas, pero... empezaba a entrar ¿vale? Entonces, la alarma no me sirvió de nada porque me llamó al cabo de una semana cuando yo ya estaba... y ahí era el susto que yo tenía que tú sabes que yo tengo mucho miedo porque yo despego...”*

Dentro de la usabilidad de la aplicación también encontramos limitaciones técnicas, algo intrínseco a la propia tecnología.



*“Es que yo muchas veces lo tengo en silencio”*

Los pacientes, hablando de usabilidad comentan limitaciones de diseño, asociadas al estigma de la enfermedad.

*“Los iconos no. Una pastilla no, por favor. Y no me pongas cinco pastillas, poned una y otro icono, por favor, porque yo voy por la calle con las cinco pastillas, que se me ha olvidado y se quedan flipados diciendo...”*

O limitaciones de uso propias de los usuarios por la presencia de síntomas ya que si se encuentran mal empiezan con síntomas de apatía y no les apetece contestar las notificaciones.

*“Hay días que te encuentras así un poco más decaído y dices... ¿ahora tengo que rellenar el coñazo este? Te lo digo en serio que me ha pasado y lo he rellenado al cabo de dos días porque no me apetecía nada”*

Esto en realidad, según el moderador, es una comunicación indirecta también de gran valor gracias al conjunto de la tecnología aplicada, porque si un paciente contesta siempre y de repente empieza a dejar de contestar el especialista sabe que el paciente está encontrándose mal y puede ponerse en contacto con él sin esperar a que recaiga del todo o hasta que tenga cita en la consulta que puede ser demasiado tarde.

*“para mí con J fue muy útil. Con J antes de que viniera a la consulta yo ya sabía que estaba mal. Porque claro, él, al principio contestaba estoy bien, estoy bien, estoy bien”*

*“ Y me puse mal”*

*“ y de repente, estoy triste, estoy triste... quiero decir, no en triste, en ver tú, como te encuentras, ver gradualmente... encima es muy curiosos porque eso lo tenemos en colores. Entonces, claro, todo era verde, verde, verde... de repente amarillo, de repente naranja, de repente rojo. Ahí no había botón de alarma porque eso no lo aprietas, pero claro, cuando él vino a la consulta yo ya sabía que algo tenía que hacer. ¿De qué me sirve? Claro, yo puedo pensar antes de verte si te voy a poner una medicación, si no y me da a mi algún tiempo a reflexionar. Luego te veo y compruebo si lo que está ahí... claro, porque en el fondo, desde el punto de vista nuestro sí que es muy útil”*





Según el alto índice de afirmaciones positivas en las categorías marcadas nos indica que el impacto percibido de esta aplicación por pacientes que la han utilizado es favorable y les ha dado confianza.

*“a mí me da seguridad porque ya sabes la situación que tengo, entonces claro, si tenías un control pues mejor”*

También se ve afectada la usabilidad desde el punto de vista social. El estigma de la enfermedad hace que pidan cambios de diseño gráfico y del propio *naming*.

Por último, una limitación humana propia de la enfermedad. El estado del paciente se considera fundamental para el uso de la aplicación, aunque el profesional médico apunta que también se detecta que con esa “no comunicación” el paciente está manifestando información de su mal estado anímico.

La aplicación ha proporcionado a los pacientes información médica relacionada con su salud y ha mejorado el cumplimiento del tratamiento de los pacientes.

Como conclusión, podemos afirmar, según las categorías marcadas para el análisis e interpretación de resultados que el uso de estas tecnologías mantiene e incluso mejora para algunos la comunicación médico-paciente desde el punto de vista de los pacientes, ayuda en el cumplimiento terapéutico y no muestra cambios a nivel de la sintomatología.

### 7.2.3. Conclusiones del cuestionario de preguntas abiertas a pacientes con la App instalada

De los resultados obtenidos se extraen dos conclusiones principales:

- a) que los pacientes no refieren cambios respecto a la comunicación previa con el médico
- b) que la adopción de las nuevas tecnologías *mobile* permite continuar con un buen control de su salud y les ayuda al cumplimiento sin ser imprescindible para la adherencia.



Respecto al resultado en la comunicación, podemos ver que no mejora. Esto se debe a que la comunicación previa con el médico ya era buena, dato que extraemos del análisis cualitativo de la información aportada por los pacientes. Es importante tener en cuenta que se produce poco cambio porque los pacientes refieren que ya tenían una buena comunicación con su médico, tomaban la medicación correctamente y estaban en una situación de estabilidad clínica antes del uso de la aplicación. Al ser una muestra de pacientes seleccionados para el estudio, los datos no pueden generalizarse. Sería necesario hacer un estudio más amplio con pacientes seleccionados de forma aleatoria y realizar una comparación con grupo control.

También se recogen limitaciones de tipo técnico, lo cual forma parte del uso de estas tecnologías.

Por otro lado, todos los pacientes, por unanimidad, consideran que no tienen una necesidad vital de la aplicación móvil para su vida diaria y que no empeora síntomas ni comunicación con el médico.

### Conclusiones generales del análisis cuali-cuantitativo tradicional:

Tras el análisis cuali-cuantitativo del uso de la App en esta población podemos concluir que los pacientes consideran que:

- 1) El uso de la aplicación ha mantenido o mejorado (en algunos casos) la comunicación con su médico.
- 2) Respecto a la toma de medicación se concluye que les ha ayudado tanto a la monitorización como al cumplimiento, pero sin grandes cambios porque son pacientes con un buen cumplimiento previo.
- 3) Por último, los pacientes consideran que las mejoras a nivel de comunicación no modifican el estado clínico, teniendo en cuenta que se trata de pacientes estables.



### 7.3. Conclusiones de la aplicación de la IA con PLN para análisis de los textos obtenidos con los focus group en los pacientes pre y post-trial

Tras aplicar las técnicas del PLN sobre los textos de datos analizados previamente sin IA podemos concluir que se producen conexiones que confirman parte de las conclusiones obtenidas con el método tradicional y que la nueva metodología aporta matices que se perdían sin la aplicación del PLN además de que el PLN automatiza el proceso para enfrentarse a bases de datos más amplias.

Fruto de esta investigación, se puede observar similitudes y diferencias de resultados en la nueva metodología sobre el trabajo de investigación cualitativa en el campo de la comunicación y la salud, lo cual nos aporta nuevas conclusiones. Esta aproximación de aplicación de técnicas IA en pacientes con enfermedad mental nos indica que es un camino con mucho potencial y que sigue creciendo a ritmo exponencial en todos los ámbitos de la sociedad.

En este caso en concreto, cuando se ha comparado si las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación entre médico y paciente se ha observado que aplicando PLN se conectan palabras como “genial” o “bidireccional”, algo que enlaza, por el significado de dichas palabras, con las conclusiones previas de que realmente sí lo hacían en el 75% de los casos.

Lo mismo ocurre con el análisis de la categoría sobre si una mejor comunicación repercute en que el paciente se siente mejor, y donde en el estudio tradicional se concluyó con que así era en el total de los casos, al estudiar las conexiones entre palabras, también se ha observado que valida estos resultados con palabras asociadas como “segur”, “util” y “bien”. Además, aparecen otras conexiones a tener en cuenta como “sintom” o “alarm” que son difíciles de interpretar sin un contexto.

La IA aprende, automatiza y vincula palabras vecinas semánticamente de forma diferente, así que aplicamos un método que sin el aprendizaje algorítmico se nos puede escapar en el análisis previo de una investigación cualitativa para extraer nuevas conclusiones del trabajo, conocido como análisis *data-driven* (Rodríguez et al., 2011).



Con este estudio, confirmamos que la IA es útil para la aplicación en áreas biomédicas y más concretamente en el ámbito que componen la salud mental y comunicación. Concluimos, por tanto, que una de las posibles aplicaciones de la IA en la psiquiatría es el PLN, obtenido en este caso a través de entrevistas focales, y que la IA permite al mundo informático y los algoritmos comprender, interpretar y manipular el lenguaje humano automatizándolo. Observamos como el PLN se posiciona como una técnica válida dentro de la IA para el análisis del discurso, como ya se había demostrado previamente.

En cualquier caso, se detecta en esta investigación que hay diversas limitaciones ya que el procesamiento propio de un *software* restringe al lenguaje natural y que, aunque se aíse la subjetividad, en los textos cualitativos consideramos que es necesario trabajar con técnicas mixtas para enriquecer las metodologías de investigación cualitativa (Guetterman et al., 2018). El lenguaje está lleno de palabras con diferentes acepciones y matices, que según el contexto puede adquirir diferentes significados, incluso puede variar según la propia intención del comunicador al expresarse y todo esto es algo que de momento no se está solucionando con este tipo de técnicas.

Además, en el campo de la salud mental, la prosodia (estado emocional del hablante) es determinante para entender cómo se encuentra el paciente y en este caso, vemos que, aunque el PLN nos ayuda a automatizar y conectar palabras no acaba de ser autosuficiente en la actualidad para detectar las expresiones de emoción asociadas a las palabras. Otra limitación detectada fue concretamente en las preguntas que realizaron los especialistas médicos o en la actitud de los pacientes en las sesiones de entrevistas realizadas ya que, según los resultados, la palabra “sí” apareció en el mayor número de ocasiones debido a que los pacientes simplemente afirmaron y asintieron lo que se les preguntaba sin poder extraer más palabras a ser analizadas. De esta manera, también se pudo concluir que es necesario incrementar la cantidad de textos y datos para poder extraer conclusiones más fiables y profundas.

En definitiva, el PLN es ya una realidad, un campo abierto y lleno de oportunidades, pero debe seguir avanzando en un futuro inmediato para poder incorporar valor a las investigaciones cualitativas y a los textos que se aplique, siempre que se disponga de bastante material para ser analizado.

En conclusión, para poder entender el verdadero significado de un texto nos encontramos con un desafío y reto indiscutible en donde los algoritmos empiezan a darnos informaciones y



## CONCLUSIONES

datos de interés, pero que todavía necesita seguir evolucionando. Todo ello para que, de forma complementaria a las interpretaciones subjetivas innatas al lenguaje, nos den resultados más determinantes en las investigaciones que realicemos. El camino más prometedor del PLN pasa por entender las palabras procesadas en contextos y ámbitos determinados pudiendo extraer un sentido unificado de las mismas.



## 7.4. Conclusiones de la aplicación de la IA con PLN para el análisis de sentimiento en textos obtenidos con los focus group en los pacientes post-trial

Tras la obtención de los resultados de las diferentes evaluaciones de las opiniones de los pacientes con la aplicación de móvil, podemos concluir que son en su mayoría emocionalmente etiquetadas de tipo neutro y mixto. Es decir, con poca carga emocional (neutralidad) o con polaridad en la suma de opiniones que contrarresta los resultados positivos con los negativos generando un resultado emocional mixto (variado).

Concluimos que es necesario el uso de diferentes herramientas de análisis del sentimiento para detectar los matices emocionales mediante automatización del proceso ya que cada herramienta tiene particularidades propias del proceso, de la calificación y de la extracción de resultados.

Además, observamos que a mayor número de oraciones más posibilidad de obtener un resultado emocional mixto o variado donde la carga positiva y negativa se van compensando.

En conclusión, para poder entender el verdadero significado de un texto nos encontramos con el reto de seguir aplicando algoritmos propios de la IA para que el equipo de investigación siga obteniendo información no detectada. En cualquier caso, observando que la tecnología avanza a gran velocidad en un gran momento de la IA pero que todavía necesita seguir evolucionando. Todo ello para que, de forma adicional a las interpretaciones subjetivas propias del lenguaje, obtengamos respuestas más precisas en las investigaciones.



Tabla 14. Comparativa de resultados de la aplicación de técnicas de PLN de análisis de sentimiento

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar herramientas de PLN

Categoría	Conclusiones tras aplicación IA: sentimiento API Google	Conclusiones tras aplicación IA: Análisis sentimiento Amazon Comprehend	Conclusiones tras aplicación IA: Análisis sentimiento Microsoft Azure
Las nuevas tecnologías aplicadas a la salud son útiles	Sentimiento MIXTO	Sentimiento MIXTO	Sentimiento NEUTRO
Las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente	Sentimiento NEUTRO	Sentimiento POSITIVO	Sentimiento NEUTRO
Si la comunicación es mejor el paciente se siente mejor	Sentimiento MIXTO	Sentimiento NEGATIVO	Sentimiento NEUTRO

Como se observa en la Tabla 14, los tipos de sentimientos NEUTRO y MIXTO son el conjunto de emociones más destacadas entre los textos analizados de nuestra investigación con las tres herramientas aplicadas de PLN.



## 7.5. Conclusiones generales

En este apartado vamos a exponer las principales conclusiones del trabajo de investigación de la Tesis.

La investigación concluye en términos globales que, respecto a la mejora en la comunicación según los pacientes, el uso de la aplicación ha mantenido la comunicación con su médico.

La usabilidad de la App desarrollada es adecuada siendo efectiva, de fácil aprendizaje, pero poco eficiente, con errores de uso (alguno de ellos crítico como el fallo del botón de la alarma) y con algunos problemas respecto a contenido y contexto. La viabilidad de la aplicación móvil nativa es uno de los atributos que mejores resultados obtiene en nuestra investigación, alcanzando 86% de efectividad.

Respecto a la mejora en la comunicación según los pacientes, el uso de la aplicación ha mantenido la buena comunicación previa y, en algunos, incluso ha mejorado esa comunicación. Ningún paciente relata que la comunicación haya empeorado. Según las categorías marcadas para el análisis e interpretación de resultados que el uso de estas tecnologías mantiene e incluso mejora para algunos la comunicación médico-paciente. Desde el punto de vista de los pacientes, además ayuda en el cumplimiento terapéutico y no muestra cambios a nivel de la sintomatología seguramente influenciado porque la muestra incluida se trataba de pacientes estables.

Las técnicas de PLN confirman parte de las conclusiones obtenidas con el método tradicional y aportan matices que se perdían previamente. Tras aplicar las técnicas del PLN sobre los textos de datos analizados previamente sin IA podemos concluir que se producen conexiones que confirman parte de las conclusiones obtenidas con el método tradicional y que la nueva metodología aporta matices que se perdían sin la aplicación del PLN además de que el PLN automatiza el proceso para enfrentarse a bases de datos más amplias. Con este estudio, confirmamos que la IA es útil para la aplicación en áreas biomédicas y más concretamente en el ámbito que componen la salud mental y comunicación. Concluimos que una de las posibles





aplicaciones de la IA en la psiquiatría es el PLN, obtenido en este caso a través de entrevistas focales, y que la IA permite al mundo informático y los algoritmos comprender, interpretar y manipular el lenguaje humano automatizándolo. Observamos como el PLN se posiciona como una técnica válida dentro de la IA para el análisis del discurso, como ya se había demostrado previamente. Además, en el campo de la salud mental, la prosodia (la transmisión de los estadios emocionales del individuo mediante la entonación melódica del lenguaje) es determinante para entender cómo se encuentra el paciente y en este caso, vemos que, aunque el PLN nos ayuda a automatizar y conectar palabras no acaba de ser autosuficiente en la actualidad para detectar las expresiones de emoción asociadas a las palabras.

Otra limitación detectada fue concretamente en las preguntas que realizaron los especialistas médicos o en la actitud de los pacientes en las sesiones de entrevistas realizadas ya que, según los resultados, la palabra “sí” apareció en el mayor número de ocasiones debido a que los pacientes simplemente afirmaron y asintieron lo que se les preguntaba sin poder extraer más palabras a ser analizadas. De esta manera, también se pudo concluir que es necesario incrementar la cantidad de textos y datos para poder extraer conclusiones más fiables y profundas.

El análisis del sentimiento con técnicas de PLN aporta matices emocionales mediante automatización del proceso dependiendo de las herramientas tecnológicas empleadas. Tras la obtención de los resultados del análisis de sentimiento con técnicas y herramientas de PLN de las diferentes evaluaciones de las opiniones de los pacientes con la aplicación de móvil, podemos concluir que son en su mayoría emocionalmente etiquetadas de tipo neutro y mixto. Es decir, con poca carga emocional (neutralidad) o con polaridad en la suma de opiniones que contrarresta los resultados positivos con los negativos generando un resultado emocional mixto (variado).

En conclusión, para poder entender el verdadero significado de un texto nos encontramos con un desafío y reto indiscutible en donde los algoritmos propios de la IA empiezan a darnos informaciones y datos de interés, pero que todavía necesita seguir evolucionando. Todo este proceso con el objeto de que de forma complementaria a las interpretaciones subjetivas innatas al lenguaje podamos obtener resultados más precisos en las investigaciones que llevemos a cabo. El camino más prometedor del PLN pasa por entender las palabras procesadas en contextos y ámbitos determinados pudiendo extraer un sentido unificado de las mismas.



Tabla 15. Comparativa final de resultados de la aplicación de todas las metodologías por categoría

Fuente: Elaboración propia

Categoría	METODOLOGÍA TRADICIONAL: Conclusiones previas subjetivas	COMPRENSIÓN PLN Conclusiones tras aplicación IA: vectores vecinos que confirman	COMPRENSIÓN PLN Conclusiones tras aplicación IA: vectores vecinos que aportan nuevos resultados	SENTIMIENTO PLN Conclusiones tras aplicación IA: sentimiento API Google	SENTIMIENTO PLN Conclusiones tras aplicación IA: Análisis sentimiento Amazon Comprehend	SENTIMIENTO PLN Conclusiones tras aplicación IA: Análisis sentimiento Microsoft Azure
Las nuevas tecnologías aplicadas a la salud son útiles	75% sí	"buen", "apoy", "comprend", "cambi"	"psicot", "diari", "dorm", "coñaz"	Sentimiento MIXTO	Sentimiento MIXTO	Sentimiento NEUTRO
Las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente	75% sí	"inform", "enriquec", "mejor", "contest", "genial", "bidireccional"	"habit", "igual", "ejerc"	Sentimiento NEUTRO	Sentimiento POSITIVO	Sentimiento NEUTRO
Si la comunicación es mejor el paciente se siente mejor	100% sí	"segur", "util", "bien", "comod"	"alarm", "sintom", "psiquiatr"	Sentimiento MIXTO	Sentimiento NEGATIVO	Sentimiento NEUTRO



## 7.6. Validación de la Hipótesis

Tras las conclusiones extraídas y gracias al análisis de los resultados de la investigación de campo y a la profundización en el estudio teórico propios del proceso de investigación pasamos a validar las hipótesis planteadas.

De esta manera, según las conclusiones extraídas mediante los resultados obtenidos de la presente investigación cuali-cuantitativa se validan las hipótesis de partida:

- 1) El uso del *m-health* es satisfactorio y eficaz en nuestra población a estudio tal y como se había observado en anteriores revisiones sistemáticas. Siendo nuestra aplicación nativa desarrollada de forma individualizada para nuestra muestra usable y viable.
- 2) El uso de la aplicación móvil es satisfactorio y muestra cambios favorables en la comunicación.
- 3) Las técnicas de PLN aportan mejoras y matices a los análisis cuali-cuantitativos previos analizados mediante metodología tradicional.

Quedando, por tanto, validada la Hipótesis general sobre la que hemos empezamos a trabajar:

El entorno digital y concretamente la accesibilidad a los dispositivos móviles en una sociedad que, cada vez más, se preocupa y adquiere el control y conocimiento de su salud muestra cambios favorables en la comunicación para pacientes empoderados con un primer episodio psicótico. Además, la aplicación de técnicas de inteligencia artificial aporta mejoras y nuevos matices a la interpretación de la comunicación médico-paciente en este entorno.



## LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN





## 8. Líneas futuras de investigación

Tras la presente investigación observamos que no se ha estudiado el efecto a largo plazo de este tipo de intervención de tecnología móvil en pacientes con primeros episodios psicóticos y si los resultados e implicación de los pacientes se mantienen a lo largo del tiempo. Este es un camino para estudiar con la finalidad de obtener calidad en la recogida de datos para analizar.

También sería de interés ampliar el estudio a una muestra más grande que permita más recogida de datos, análisis y profundizar en esta línea de investigación.

Contrastada y validada la hipótesis mediante esta prueba piloto de tecnología *mobile* consideramos que son necesarias futuras investigaciones de gran calidad metodológica que analicen la fiabilidad de estas intervenciones tecnológicas y que permitan generalizar los beneficios de adherencia al tratamiento, reducción de hospitalizaciones y mejora de los síntomas psiquiátricos.

Las tecnologías *mobile* están en tal momento de crecimiento que hay que realizar revisiones sistemáticas cada año para poder conocer todo el entorno tecnológico y lo que pueden aportar para mejorar la relación médico paciente constantemente.

Tras las conclusiones extraídas, donde vemos que en la relación médico-paciente mejora, nos faltaría explorar otros públicos relevantes en pacientes, como son la familia o cuidador principal, así como también el propio profesional. Consideramos que otras líneas futuras de investigación se deberían centrar en estudiar cómo acercar de nuevo al público familiar hacia el paciente que cuida, hacerlo participe del estado y cuidado del paciente, pero sin restar empoderamiento al propio paciente. Además de aplicar las mismas técnicas de inteligencia artificial a todos los públicos (personal médico, familiares o cuidadores principales).

Por otro lado, en el proceso de recogida de *Data* obtenemos los datos pasivos, aquellos que el usuario apenas percibe que aporta, como un camino esperanzador de recogida de información



valiosa. La recogida de los datos pasivos de los usuarios, utilizando patrones de seguimiento y actividad mediante sensores GPS (*Global Positioning System*) del dispositivo móvil, la conexión social gracias a las llamadas y mensajes de texto, o el tono de voz, mediante el uso del micrófono. Siendo un ámbito más interesante si cabe el aplicar técnicas de PLN con reconocimiento de voz a los audios (más que textos escritos) para aumentar la comprensión de la prosodia emocional.

La salud preventiva, se convierte en otro camino de gran interés, se pueden prevenir determinado tipo de recaídas o seguimiento de tratamientos en pacientes como hemos visto en la investigación por lo que la esperanza de mejorar el mundo de la salud desde las tecnologías *m-Health* parecen tomar fuerza en próximos años.



## BIBLIOGRAFÍA







## 9. Bibliografía

### A

- Abadi, M. (2016, September). TensorFlow: learning functions at scale. In *Proceedings of the 21st ACM SIGPLAN International Conference on Functional Programming* (pp. 1-1).
- Accatino, S. (2012). Alteraciones del lenguaje en la esquizofrenia. *Revista Memoriza. com*, 9, 1-8.
- Adiwardana, D., Luong, M. T., So, D. R., Hall, J., Fiedel, N., Thoppilan, R., ... & Le, Q. V. (2020). Towards a human-like open-domain chatbot. *arXiv preprint arXiv:2001.09977*.
- Aghion, P., Jones, B. F., & Jones, C. I. (2017). Artificial intelligence and economic growth (No. w23928). National Bureau of Economic Research.
- Al Omran, F. N. A., & Treude, C. (2017, May). Choosing an NLP library for analyzing software documentation: a systematic literature review and a series of experiments. In *2017 IEEE/ACM 14th International Conference on Mining Software Repositories (MSR)* (pp. 187-197). IEEE.
- American Psychiatric Association, A. P., & American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5.
- Ammenwerth, E., Schnell-Inderst, P., & Hoerbst, A. (2012). The impact of electronic patient portals on patient care: a systematic review of controlled trials. *Journal of medical Internet research*, 14(6), e162.
- Anderson, R. M., & Funnell, M. M. (2010). Patient empowerment: myths and misconceptions. *Patient education and counseling*, 79(3), 277-282.
- Ang, J. C., Mirzal, A., Haron, H., & Hamed, H. N. A. (2015). Supervised, unsupervised, and semi-supervised feature selection: a review on gene selection. *IEEE/ACM transactions on computational biology and bioinformatics*, 13(5), 971-989.
- Arango, C. (2015). Guía clínica y terapéutica para primeros episodios psicóticos en la infancia y adolescencia. *Mental, Centro de Investigación Biomédica en Red de Salud. Recuperado de [http://www.ciberisciii.es/ficheros/SAM/GuiaPEPinfanciaAdolescencia\\_v5.0.pdf](http://www.ciberisciii.es/ficheros/SAM/GuiaPEPinfanciaAdolescencia_v5.0.pdf)*.
- Arce Grilo, A. D. (2016). Diseño e implementación de un sistema basado en Android y bases de datos NoSQL para el seguimiento de pacientes.
- Aref-Adib, G., O'Hanlon, P., Fullarton, K., Morant, N., Sommerlad, A., Johnson, S., & Osborn, D. (2016). A qualitative study of online mental information seeking behaviour by those with psychosis. *BMC psychiatry*, 16(1), 1-10.
- Aronson, A. R. (2001). Effective mapping of biomedical text to the UMLS Metathesaurus: the MetaMap program. In *Proceedings of the AMIA Symposium* (p. 17). American Medical Informatics Association.

**B**

Bakshi, R. K., Kaur, N., Kaur, R., & Kaur, G. (2016, March). Opinion mining and sentiment analysis. In *2016 3rd international conference on computing for sustainable global development (INDIACom)* (pp. 452-455). IEEE.

Berger, A., Brown, P. F., Della Pietra, S. A., Della Pietra, V. J., Gillett, J. R., Lafferty, J., ... & Ures, L. (1994). The Candide system for machine translation. In *Human Language Technology: Proceedings of a Workshop held at Plainsboro, New Jersey, March 8-11, 1994*.

Ben-Zeev, D., Brenner, C. J., Begale, M., Duffecy, J., Mohr, D. C., & Mueser, K. T. (2014). Feasibility, acceptability, and preliminary efficacy of a smartphone intervention for schizophrenia. *Schizophrenia bulletin*, *40*(6), 1244-1253.

Ben-Zeev, D., Kaiser, S. M., & Krzos, I. (2014). Remote “hovering” with individuals with psychotic disorders and substance use: feasibility, engagement, and therapeutic alliance with a text-messaging mobile interventionist. *Journal of dual diagnosis*, *10*(4), 197-203

Ben-Zeev, D., Scherer, E. A., Gottlieb, J. D., Rotondi, A. J., Brunette, M. F., Achtyes, E. D., ... & Kane, J. M. (2016). mHealth for schizophrenia: patient engagement with a mobile phone intervention following hospital discharge. *JMIR mental health*, *3*(3), e6348.

Bertoldi, S., Fiorito, M. E., & Álvarez, M. (2006). Grupo Focal y Desarrollo local: aportes para una articulación teórico-metodológica. *Ciencia, docencia y tecnología*, *17*(33), 111-131.

Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2009). *Natural language processing with Python: analyzing text with the natural language toolkit*. “ O’Reilly Media, Inc.”.

Bleich, S. N., Özaltın, E., & Murray, C. J. (2009). How does satisfaction with the health-care system relate to patient experience?. *Bulletin of the World Health Organization*, *87*, 271-278.

Bonet, L., Izquierdo, C., Escarti, M. J., Sancho, J. V., Arce, D., Blanquer, I., & Sanjuan, J. (2017). Use of mobile technologies in patients with psychosis: a systematic review. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental (English Edition)*, *10*(3), 168-178.

Bouchonville, M. F., Hager, B. W., Kirk, J. B., Qualls, C. R., & Arora, S. (2018). Endo echo improves primary care provider and community health worker self-efficacy in complex diabetes management in medically underserved communities. *Endocrine Practice*, *24*(1), 40-46.

Burrell, J. (2016). How the machine ‘thinks’: Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big Data & Society*, *3*(1), 2053951715622512.

Bustos, A., Pertusa, A., Salinas, J. M., & de la Iglesia-Vayá, M. (2020). Padchest: A large chest x-ray image dataset with multi-label annotated reports. *Medical image analysis*, *66*, 101797.

**C**

Camacho, E., Levin, L., & Torous, J. (2019). Smartphone apps to support coordinated specialty care for prodromal and early course schizophrenia disorders: systematic review. *Journal of medical Internet research*, *21*(11), e16393.



Cambria, E., & White, B. (2014). Jumping NLP curves: A review of natural language processing research. *IEEE Computational intelligence magazine*, 9(2), 48-57.

Caqueo-Urizar, A., Gutiérrez-Maldonado, J., & Miranda-Castillo, C. (2009). Quality of life in caregivers of patients with schizophrenia: a literature review. *Health and quality of life outcomes*, 7(1), 1-5.

Castro, R., & Bronfman, M. (1999). Problemas no resueltos en la integración de métodos cualitativos y cuantitativos en la investigación social en salud. *Bronfman M, Castro R, coord. Salud, cambio social y política. Perspectivas desde América Latina. México: Instituto Nacional de Salud Pública*, 49-64.

Castro-Fornieles, J., Parellada, M., Gonzalez-Pinto, A., Moreno, D., Graell, M., Baeza, I., ... & Arango, C. (2007). The child and adolescent first-episode psychosis study (CAFEPS): design and baseline results. *Schizophrenia research*, 91(1-3), 226-237.

Charmaz, K. (2011). Grounded theory methods in social justice research. *Strategies of qualitative inquiry*, 4.

Chen, P. H. (2020). Essential elements of natural language processing: what the radiologist should know. *Academic radiology*, 27(1), 6-12.

Chowdhury, G. G. (2003). Natural language processing. *Annual review of information science and technology*, 37(1), 51-89.

Colby, K. M., Hilf, F. D., Weber, S., & Kraemer, H. C. (1972). Turing-like indistinguishability tests for the validation of a computer simulation of paranoid processes. *Artificial Intelligence*, 3, 199-221.

Collobert, R., & Weston, J. (2008, July). A unified architecture for natural language processing: Deep neural networks with multitask learning. In *Proceedings of the 25th international conference on Machine learning* (pp. 160-167).

Cordón, O., Herrera-Viedma, E., López-Pujalte, C., Luque, M., & Zarco, C. (2003). A review on the application of evolutionary computation to information retrieval. *International Journal of Approximate Reasoning*, 34(2-3), 241-264.

Cowie, J., & Lehnert, W. (1996). Information extraction. *Communications of the ACM*, 39(1), 80-91.

## D

de la Guía, G. D. T. (2009). *Guía de práctica clínica sobre la esquizofrenia y el trastorno psicótico incipiente*. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques.

Demiris, G. (2006). The diffusion of virtual communities in health care: concepts and challenges. *Patient education and counseling*, 62(2), 178-188.

Demner-Fushman, D., Chapman, W. W., & McDonald, C. J. (2009). What can natural language processing do for clinical decision support?. *Journal of biomedical informatics*, 42(5), 760-772.

Dolata, U. (2017). *Apple, Amazon, Google, Facebook, Microsoft: Market concentration-competition-innovation strategies* (No. 2017-01). SOI Discussion Paper.



Dutta, P., & Dutta, P. (2019). Comparative Study of Cloud Services Offered by Amazon, Microsoft & Google. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 3(3), 981-985.

## E

Erman, L. D., Hayes-Roth, F., Lesser, V. R., & Reddy, D. R. (1980). The Hearsay-II speech-understanding system: Integrating knowledge to resolve uncertainty. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 12(2), 213-253.

Escartí, MJ., Sancho JV., Lorente E., Luengo, A., Aguilar, E., Sanjuan, J. (2014). Experience with the First Spanish virtual community for people who hear voices. *XVI World Congress of Psychiatry*. Madrid 2014.

Estrada, A. M., & Zepeda, H. R. (2017). La relación médico paciente: el desarrollo para una nueva cultura médica. *Revista médica electrónica*, 39(S1), 832-842.

Eysenbach, G. (2001). What is e-health?. *Journal of medical Internet research*, 3(2), e20.

Eysenbach, G., & Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *Bmj*, 324(7337), 573-577.

## F

Faulkner, L. (2003). Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35(3), 379-383.

Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, 17(3), 37-37.

Feldman, R. (2013). Techniques and applications for sentiment analysis. *Communications of the ACM*, 56(4), 82-89.

Ferguson, T. (2007). E-patients: How they can help us heal healthcare. *Patient Advocacy for Health Care Quality: Strategies for Achieving Patient-Centered Care*, 93-150.

Fernández, F. R. (2020). Comunicación y noticias falsas en relación al COVID-19: algunas reflexiones sobre la información, la desinformación y propuestas de mejora. *Revista Espanola de Comunicacion en Salud*, 253-264.

Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., ... & Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: a systematic review. *PLoS med*, 10(1), e1001362.

Friedman, C. (1997). Towards a comprehensive medical language processing system: methods and issues. In *Proceedings of the AMIA annual fall symposium* (p. 595). American Medical Informatics Association.

Fukuoka, Y., Kamitani, E., Bonnet, K., & Lindgren, T. (2011). Real-time social support through a mobile virtual community



to improve healthy behavior in overweight and sedentary adults: a focus group analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 13(3), e49.

## G

Gibbs, A. (1997). Focus groups. *Social research update*, 19(8), 1-8.

Gibson, C. H. (1991). A concept analysis of empowerment. *Journal of advanced nursing*, 16(3), 354-361.

Gill, P., Stewart, K., Treasure, E., & Chadwick, B. (2008). Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups. *British dental journal*, 204(6), 291-295.

Giveon, S., Yaphe, J., Hekselman, I., Mahamid, S., & Hermoni, D. (2009). The e-patient: a survey of Israeli primary care physicians' responses to patients' use of online information during the consultation. *Isr Med Assoc J*, 11(9), 537-541.

Godoy, D., Eberhard, A., Abarca, F., Acuña, B., & Muñoz, R. (2020). Psicoeducación en salud mental: una herramienta para pacientes y familiares. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(2), 169-173.

Goldberg, Y. (2016). A primer on neural network models for natural language processing. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 57, 345-420.

Granholm, E., Ben-Zeev, D., Link, P. C., Bradshaw, K. R., & Holden, J. L. (2012). Mobile Assessment and Treatment for Schizophrenia (MATS): a pilot trial of an interactive text-messaging intervention for medication adherence, socialization, and auditory hallucinations. *Schizophrenia bulletin*, 38(3), 414-425.

Guo, X., Zhang, X., & Sun, Y. (2016). The privacy–personalization paradox in mHealth services acceptance of different age groups. *Electronic Commerce Research and Applications*, 16, 55-65.

Guetterman, T. C., Chang, T., DeJonckheere, M., Basu, T., Scruggs, E., & Vydiswaran, V. V. (2018). Augmenting qualitative text analysis with natural language processing: methodological study. *Journal of medical Internet research*, 20(6), e231.

## H

Hart, C. (1998). Hart, Chris, *Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination*. London: Sage, 1998.

Harvey, L., Fowles, J. B., Xi, M., & Terry, P. (2012). When activation changes, what else changes? The relationship between change in patient activation measure (PAM) and employees' health status and health behaviors. *Patient education and counseling*, 88(2), 338-343.

Heafield, K., & Lavie, A. (2010). Combining machine translation output with open source: The Carnegie Mellon multi-engine machine translation scheme. *The Prague Bulletin of Mathematical Linguistics*, 93(2010), 27-36.



Higashi, K., Medic, G., Littlewood, K. J., Diez, T., Granström, O., & De Hert, M. (2013). Medication adherence in schizophrenia: factors influencing adherence and consequences of nonadherence, a systematic literature review. *Therapeutic advances in psychopharmacology*, 3(4), 200-218.

Higgins, O., Sixsmith, J., Barry, M. M., & Domegan, C. (2011). A literature review on health information-seeking behaviour on the web: a health consumer and health professional perspective. Insights into health communication. *A literature review on health information-seeking behaviour on the web: a health consumer and health professional perspective. Insights into health communication.*

Hirschberg, J., & Manning, C. D. (2015). Advances in natural language processing. *Science*, 349(6245), 261-266.

Hopfield, J. J. (1982). Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. *Proceedings of the national academy of sciences*, 79(8), 2554-2558.

Hor, K., & Taylor, M. (2010). Suicide and schizophrenia: a systematic review of rates and risk factors. *Journal of psychopharmacology*, 24(4\_suppl), 81-90.

Hoy, M. B. (2018). Alexa, Siri, Cortana, and more: an introduction to voice assistants. *Medical reference services quarterly*, 37(1), 81-88.

Huber, C. G., Naber, D., & Lambert, M. (2008). Incomplete remission and treatment resistance in first-episode psychosis: definition, prevalence and predictors. *Expert opinion on pharmacotherapy*, 9(12), 2027-2038.

Huval, B., Wang, T., Tandon, S., Kiske, J., Song, W., Pazhayampallil, J., ... & Ng, A. Y. (2015). An empirical evaluation of deep learning on highway driving. *arXiv preprint arXiv:1504.01716*.

Hutchins, W. J. (2004, September). The Georgetown-IBM experiment demonstrated in January 1954. In *Conference of the Association for Machine Translation in the Americas* (pp. 102-114). Springer, Berlin, Heidelberg.

Hutchins, J. (2005). The history of machine translation in a nutshell. *Retrieved December, 20(2009)*, 1-1.

Hutchins, J. (2007). Machine translation: A concise history. *Computer aided translation: Theory and practice*, 13(29-70), 11.

## I

Ibáñez, J. (1992). *Más allá de la sociología: el grupo de discusión: teoría y crítica*.

## J

Jiang, J. (2012). Information extraction from text. In *Mining text data* (pp. 11-41). Springer, Boston, MA.



Jonathan, G., Carpenter-Song, E. A., Brian, R. M., & Ben-Zeev, D. (2019). Life with FOCUS: A qualitative evaluation of the impact of a smartphone intervention on people with serious mental illness. *Psychiatric rehabilitation journal*, 42(2), 182.

Jones, K. S. (2001). Natural language processing: a historical review. *University of Cambridge*, 2-10.

Juang, B. H., & Rabiner, L. R. (2005). Automatic speech recognition—a brief history of the technology development. *Georgia Institute of Technology. Atlanta Rutgers University and the University of California. Santa Barbara*, 1, 67.

Jurasky, D., & Martin, J. H. (2000). Speech and Language Processing: An introduction to natural language Processing. *Computational Linguistics and Speech Recognition. Prentice Hall, New Jersey*.

## K

Kalckreuth, S., Trefflich, F., & Rummel-Kluge, C. (2014). Mental health related Internet use among psychiatric patients: a cross-sectional analysis. *BMC psychiatry*, 14(1), 1-11.

Kauer, S. D., Mangan, C., & Sanci, L. (2014). Do online mental health services improve help-seeking for young people? A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 16(3), e66.

Kepuska, V., & Bohouta, G. (2018, January). Next-generation of virtual personal assistants (microsoft cortana, apple siri, amazon alexa and google home). In *2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)* (pp. 99-103). IEEE.

Kee, J. W., Khoo, H. S., Lim, I., & Koh, M. Y. (2018). Communication skills in patient-doctor interactions: learning from patient complaints. *Health Professions Education*, 4(2), 97-106.

Kimhy, D., Vakhrusheva, J., Liu, Y., & Wang, Y. (2014). Use of mobile assessment technologies in inpatient psychiatric settings. *Asian journal of psychiatry*, 10, 90-95.

Kishida, K. (2005). Technical issues of cross-language information retrieval: a review. *Information processing & management*, 41(3), 433-455.

Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: introducing focus groups. *Bmj*, 311(7000), 299-302.

Krueger, R. A. (2014). *Focus groups: A practical guide for applied research*. Sage publications.

Kuijpers, W., Groen, W. G., Aaronson, N. K., & van Harten, W. H. (2013). A systematic review of web-based interventions for patient empowerment and physical activity in chronic diseases: relevance for cancer survivors. *Journal of medical Internet research*, 15(2), e37.





## L

- Lal, S., Dell'Elce, J., Tucci, N., Fuhrer, R., Tamblyn, R., & Malla, A. (2015). Preferences of young adults with first-episode psychosis for receiving specialized mental health services using technology: a survey study. *JMIR mental health*, 2(2), e4400.
- Landro, L. (2014): "The Health-Care Industry Is Pushing Patients to Help Themselves" *The Wall Street Journal*. 8 de junio. Disponible en: <https://www.wsj.com/articles/the-health-care-industry-is-pushing-patients-to-help-themselves-1402065145>
- Laursen, T. M., Munk-Olsen, T., & Vestergaard, M. (2012). Life expectancy and cardiovascular mortality in persons with schizophrenia. *Current opinion in psychiatry*, 25(2), 83-88.
- Lawton, R., & Parker, D. (1999). Procedures and the professional: the case of the British NHS. *Social science & medicine*, 48(3), 353-361.
- Levine, C. (2004). The good doctor: the carer's perspective. *Clinical medicine*, 4(3), 244.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *nature*, 521(7553), 436-444.
- Lee, K., Hoti, K., Hughes, J. D., & Emmerton, L. M. (2015). Consumer use of "Dr Google": a survey on health information-seeking behaviors and navigational needs. *Journal of medical Internet research*, 17(12), e288.
- Leucht, S., Tardy, M., Komossa, K., Heres, S., Kissling, W., & Davis, J. M. (2012). Maintenance treatment with antipsychotic drugs for schizophrenia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (5).
- Li, L., Yang, Z., Dang, Z., Meng, C., Huang, J., Meng, H., ... & Shao, Y. (2020). Propagation analysis and prediction of the COVID-19. *Infectious Disease Modelling*, 5, 282-292.
- Liddy, E. D. (2001). Natural language processing.
- Lieberman, J. A., Stroup, T. S., McEvoy, J. P., Swartz, M. S., Rosenheck, R. A., Perkins, D. O., ... & Hsiao, J. K. (2005). Effectiveness of antipsychotic drugs in patients with chronic schizophrenia. *New England journal of medicine*, 353(12), 1209-1223.
- Liu, H., Christiansen, T., Baumgartner, W. A., & Verspoor, K. (2012). BioLemmatizer: a lemmatization tool for morphological processing of biomedical text. *Journal of biomedical semantics*, 3(1), 1-29.
- Loper, E., & Bird, S. (2002). Nltk: The natural language toolkit. *arXiv preprint cs/0205028*.
- Lopez, M. M., & Kalita, J. (2017). Deep Learning applied to NLP. *arXiv preprint arXiv:1703.03091*.
- Lovins, J. B. (1968). Development of a stemming algorithm. *Mech. Transl. Comput. Linguistics*, 11(1-2), 22-31.



## M

- Macias, C., Panch, T., Hicks, Y. M., Scolnick, J. S., Weene, D. L., Öngür, D., & Cohen, B. M. (2015). Using smartphone apps to promote psychiatric and physical well-being. *Psychiatric Quarterly*, 86(4), 505-519.
- Madnani, N. (2007). Getting started on natural language processing with Python. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 13(4), 5-5.
- Martín-Fernández, J., del Cura-González, M. I., Gómez-Gascón, T., Fernández-López, E., Pajares-Carabajal, G., & Moreno-Jiménez, B. (2010). Satisfacción del paciente con la relación con su médico de familia: un estudio con el Patient-Doctor Relationship Questionnaire. *Atención Primaria*, 42(4), 196-203.
- Martínez-Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. *Ciência & saúde coletiva*, 17, 613-619.
- Matarneh, R., Maksymova, S., Lyashenko, V., & Belova, N. (2017). Speech recognition systems: a comparative review.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-12.
- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics*, 5(4), 115-133.
- MingoteAdán, J., Moreno Jiménez, B., Rodríguez Carvajal, R., Gálvez Herrer, M., & Ruiz López, P. (2009). Validación psicométrica de la versión española del Cuestionario de Relaciones Médico-Paciente (CREM-P). *Actas españolas de psiquiatría*, 37(2).
- Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. S., & Dean, J. (2013). Distributed representations of words and phrases and their compositionality. *Advances in neural information processing systems*, 26, 3111-3119.
- Miller, G. A., & Fellbaum, C. (2007). WordNet then and now. *Language Resources and Evaluation*, 41(2), 209-214.
- Mintz, Y., & Brodie, R. (2019). Introduction to artificial intelligence in medicine. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*, 28(2), 73-81.
- Mitnick, S., Leffler, C., Hood, V. L., & American College of Physicians Ethics, Professionalism and Human Rights Committee. (2010). Family caregivers, patients and physicians: ethical guidance to optimize relationships. *Journal of general internal medicine*, 25(3), 255-260.
- Molina, V. (2012). *La psicosis: Ideas sobre la locura*. Biblioteca Nueva.
- Montes, J. M., Medina, E., Gomez-Beneyto, M., & Maurino, J. (2012). A short message service (SMS)-based strategy for enhancing adherence to antipsychotic medication in schizophrenia. *Psychiatry research*, 200(2-3), 89-95.
- Moreno-Küstner, B., Martin, C., & Pastor, L. (2018). Prevalence of psychotic disorders and its association with methodological issues. A systematic review and meta-analyses. *PloS one*, 13(4), e0195687.



Morgan, D. L., & Krueger, R. A. (1998). *Analyzing and reporting focus group results*. Sage.

Moore, P., Gómez, G., Kurtz, S., & Vargas, A. (2010). La comunicación médico paciente: ¿Cuáles son las habilidades efectivas?. *Revista médica de Chile*, 138(8), 1047-1054.

## N

Nádas, A., Nahamoo, D., & Picheny, M. A. (1988, January). Speech recognition using noise-adaptive prototypes. In *ICASSP-88., International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing* (pp. 517-518). IEEE Computer Society.

Nassif, A. B., Shahin, I., Attali, I., Azzeh, M., & Shaalan, K. (2019). Speech recognition using deep neural networks: A systematic review. *IEEE access*, 7, 19143-19165.

Needham, B. R. (2012). The truth about patient experience: what we can learn from other industries, and how three Ps can improve health outcomes, strengthen brands, and delight customers. *Journal of Healthcare Management*, 57(4), 255-263.

Ngiam, J., Khosla, A., Kim, M., Nam, J., Lee, H., & Ng, A. Y. (2011, January). Multimodal deep learning. In *ICML*.

Nielsen, J. (2000). Why You Only Need to Test With 5 Users. *Alertbox*.

Nobles, A. L., Leas, E. C., Caputi, T. L., Zhu, S. H., Strathdee, S. A., & Ayers, J. W. (2020). Responses to addiction help-seeking from Alexa, Siri, Google Assistant, Cortana, and Bixby intelligent virtual assistants. *NPJ digital medicine*, 3(1), 1-3.

## O

Oh, H., Rizo, C., Enkin, M., & Jadad, A. (2005). What is eHealth?: a systematic review of published definitions. *World Hosp Health Serv*, 41(1), 32-40.

O'reilly, T. (2009). *What is web 2.0*. "O'Reilly Media, Inc."

Palanica, A., Flaschner, P., Thommandram, A., Li, M., & Fossat, Y. (2019). Physicians' perceptions of chatbots in health care: Cross-sectional web-based survey. *Journal of medical Internet research*, 21(4), e12887.

## P

Peralta, V., & Cuesta, M. J. (1999). Diagnostic significance of Schneider's first-rank symptoms in schizophrenia: Comparative study between schizophrenic and non-schizophrenic psychotic disorders. *The British Journal of Psychiatry*, 174(3), 243-248.



Perälä, J., Suvisaari, J., Saarni, S. I., Kuoppasalmi, K., Isometsä, E., Pirkola, S., ... & Lönnqvist, J. (2007). Lifetime prevalence of psychotic and bipolar I disorders in a general population. *Archives of general psychiatry*, 64(1), 19-28.

Perrault, R., Shoham, Y., Brynjolfsson, E., Clark, J., Etchemendy, J., Grosz, B., ... & Niebles, J. C. (2019). The AI index 2019 annual report. *AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA*.

Pinsker, M., Schindler, K., Morak, J., Hayn, D., Kastner, P., Riedl, M., ... & Schreier, G. (2008, July). Experiences using mobile phones as patient-terminal for telemedical home care and therapy monitoring of patients suffering from chronic diseases. In *International Conference on Computers for Handicapped Persons* (pp. 1305-1312). Springer, Berlin, Heidelberg.

Plesničar, B. K. (2016). Relationship between a Doctor and a Patient with Mental Disorder. *Medicine, law & society*, 9(1), 11-19.

Pons, E., Braun, L. M., Hunink, M. M., & Kors, J. A. (2016). Natural language processing in radiology: a systematic review. *Radiology*, 279(2), 329-343.

Powell, R. A., & Single, H. M. (1996). Focus groups. *International journal for quality in health care*, 8(5), 499-504.

Prates, M. O., Avelar, P. H., & Lamb, L. C. (2019). Assessing gender bias in machine translation: a case study with google translate. *Neural Computing and Applications*, 1-19.

Pull, C. B. (1999). Diagnosis of schizophrenia: a review. *Schizophrenia. Chichester: Wiley*, 1-37.

## R

Rahman, A. M., Al Mamun, A., & Islam, A. (2017, December). Programming challenges of chatbot: Current and future prospective. In *2017 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)* (pp. 75-78). IEEE.

Randolph, J. (2009). A guide to writing the dissertation literature review. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 14(1), 13.

Raw, A., Vandecapelle, B., & Van Eynde, F. (1988). Eurotra: an overview. *Interface*, 3(1), 1988.

Ridings, C. M., Gefen, D., & Arinze, B. (2002). Some antecedents and effects of trust in virtual communities. *The journal of strategic information systems*, 11(3-4), 271-295.

Rodriguez, M., Sivic, J., Laptev, I., & Audibert, J. Y. (2011, November). Data-driven crowd analysis in videos. In *2011 International Conference on Computer Vision* (pp. 1235-1242). IEEE.

Rong, G., Mendez, A., Assi, E. B., Zhao, B., & Sawan, M. (2020). Artificial intelligence in healthcare: review and prediction case studies. *Engineering*, 6(3), 291-301.

Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological review*, 65(6), 386.



Rus-Calafell, M., & Schneider, S. (2020). Are we there yet?!—a literature review of recent digital technology advances for the treatment of early psychosis. *Mhealth*, 6.

Rusell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach Global Edition*. Harlow: Pearson.

## S

Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013, May). Big data: A review. In *2013 international conference on collaboration technologies and systems (CTS)* (pp. 42-47). IEEE.

Saha, S., Chant, D., Welham, J., & McGrath, J. (2005). A systematic review of the prevalence of schizophrenia. *PLoS Med*, 2(5), e141.

Sáiz Ruiz, J., Bobes, J., Vallejo, J., Giner, J., García-Portilla, M.P. (2008). Grupo de Trabajo sobre la Salud Física del Paciente con Esquizofrenia. Consenso sobre la salud física del paciente con esquizofrenia de las Sociedades Españolas de Psiquiatría y de Psiquiatría Biológica. *Actas Esp Psiquiatr*, 36:251–64.

Salmon, P., & Hall, G. M. (2004). Patient empowerment or the emperor's new clothes. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 97(2), 53-56.

Salton, G. (1970). Automatic processing of foreign language documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 21(3), 187-194.

Schulze, B., & Angermeyer, M. C. (2003). Subjective experiences of stigma. A focus group study of schizophrenic patients, their relatives and mental health professionals. *Social science & medicine*, 56(2), 299-312.

Schweitzer, J., & Synowiec, C. (2012). The economics of eHealth and mHealth. *Journal of health communication*, 17(sup1), 73-81.

Scott, S., & Matwin, S. (1998). Text classification using WordNet hypernyms. In *Usage of WordNet in Natural Language Processing Systems*.

Sebastiani, F. (2002). Machine learning in automated text categorization. *ACM computing surveys (CSUR)*, 34(1), 1-47.

Segarra, R., Arranz, B., Arrillaga, A., Betancor, D., Napal, O., & Guitiérrez, M. (2014). Abordaje integral de las fases iniciales de las psicosis. *Madrid: Editorial Médica Panamericana*.

Shum, H. Y., He, X. D., & Li, D. (2018). From Eliza to Xiaolce: challenges and opportunities with social chatbots. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 19(1), 10-26.

Smilkov, D., Thorat, N., Assogba, Y., Yuan, A., Kreeger, N., Yu, P., ... & Wattenberg, M. (2019). Tensorflow.js: Machine learning for the web and beyond. *arXiv preprint arXiv:1901.05350*.

Solano, P., Ustulin, M., Pizzorno, E., Vichi, M., Pompili, M., Serafini, G., & Amore, M. (2016). A Google-based approach for



monitoring suicide risk. *Psychiatry research*, 246, 581-586.

Soysal, E., Wang, J., Jiang, M., Wu, Y., Pakhomov, S., Liu, H., & Xu, H. (2018). CLAMP—a toolkit for efficiently building customized clinical natural language processing pipelines. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 25(3), 331-336.

Srinath, K. R. (2017). Python—the fastest growing programming language. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(12), 354-357.

Staniszewska, S., Boardman, F., Gunn, L., Roberts, J., Clay, D., Seers, K., ... & O'Flynn, N. (2014). The Warwick Patient Experiences Framework: patient-based evidence in clinical guidelines. *International Journal for Quality in Health Care*, 26(2), 151-157.

Steckler, A., McLeroy, K. R., Goodman, R. M., Bird, S. T., & McCormick, L. (1992). Toward integrating qualitative and quantitative methods: an introduction.

Stephane, M., Kuskowski, M., & Gundel, J. (2014). Abnormal dynamics of language in schizophrenia. *Psychiatry research*, 216(3), 320-324. Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2019). Energy and policy considerations for deep learning in NLP. *arXiv preprint arXiv:1906.02243*.

Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2019). Energy and policy considerations for deep learning in NLP. *arXiv preprint arXiv:1906.02243*.

## T

Tan, S. S. L., & Goonawardene, N. (2017). Internet health information seeking and the patient-physician relationship: a systematic review. *Journal of medical Internet research*, 19(1), e9.

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (Vol. 1). Barcelona: Paidós.

Trefflich, F., Kalckreuth, S., Mergl, R., & Rummel-Kluge, C. (2015). Psychiatric patients' internet use corresponds to the internet use of the general public. *Psychiatry research*, 226(1), 136-141.

Turing, A. M. Computing machinery and intelligence. *Mind* 59, 433–460 (1950)

Turner, C. W., Lewis, J. R., & Nielsen, J. (2006). Determining usability test sample size. *International encyclopedia of ergonomics and human factors*, 3(2), 3084-3088.

Turney, L., & Pocknee, C. (2005). Virtual focus groups: New frontiers in research. *International Journal of Qualitative Methods*, 4(2), 32-43.



## V

Vallejo, J., Leal, C. (2010). *Tratado de Psiquiatría*. 2a edición. Barcelona: Ars Medica; p. 63-78.

Van den Driessche, P., & Zou, X. (1998). Global attractivity in delayed Hopfield neural network models. *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 58(6), 1878-1890.

Van Der Krieke, L., Wunderink, L., Emerencia, A. C., De Jonge, P., & Sytema, S. (2014). E-mental health self-management for psychotic disorders: State of the art and future perspectives. *Psychiatric Services*, 65(1), 33-49.

Vargas, M. L. (2004). Posibilidades de rehabilitación neurocognitiva en la esquizofrenia. *Rev Neurol*, 38(5), 473-482.

Vásquez, A. C., Quispe, J. P., & Huayna, A. M. (2009). Procesamiento de lenguaje natural. *Revista de investigación de Sistemas e Informática*, 6(2), 45-54.

Villanueva, F. L. (2011). Salud e internet: más allá de la calidad de la información. *Revista española de cardiología*, 64(10), 849-850.

Vo, V., Auroy, L., & Sarradon-Eck, A. (2019). Patients' perceptions of mHealth apps: meta-ethnographic review of qualitative studies. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(7), e13817.

## W

Walker, E. R., McGee, R. E., & Druss, B. G. (2015). Mortality in mental disorders and global disease burden implications: a systematic review and meta-analysis. *JAMA psychiatry*, 72(4), 334-341.

Ward, P. (2018). Trust and communication in a doctor-patient relationship: a literature review. *Arch Med*, 3(3), 36.

Webster, J. J., & Kit, C. (1992). Tokenization as the initial phase in NLP. In *COLING 1992 Volume 4: The 15th International Conference on Computational Linguistics*.

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.

Widrow, B., & Lehr, M. A. (1990). 30 years of adaptive neural networks: perceptron, madaline, and backpropagation. *Proceedings of the IEEE*, 78(9), 1415-1442.

Willett, P. (2006). The Porter stemming algorithm: then and now. *Program*.

Winograd, T. (1972). Understanding natural language. *Cognitive psychology*, 3(1), 1-191.

World Health Organization. (2001). World Health Organization International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva: WHO. *World Health Organization*.



World Health Organization. (2013). *Universal health coverage for workers: side event at the 66th World Health Assembly, 22 May 2013, Palais des Nations, Geneva, Switzerland* (No. HSE/PHE/IHE/OEH/2013/0001). WHO. *World Health Organization*.

World Health Organization. (2017). *Global strategy and action plan on ageing and health*. WHO. *World Health Organization*.

World Health Organization. URL <https://www.who.int/observatories/global-observatory-for-ehealth>

## Y

Yang, A. C., Huang, N. E., Peng, C. K., & Tsai, S. J. (2010). Do seasons have an influence on the incidence of depression? The use of an internet search engine query data as a proxy of human affect. *PLoS one*, 5(10), e13728.

Zegers, O. D. (2010). Esquizofrenia, lenguaje y evolución (o las esquizofrenias como logopatías). *Actas Esp Psiquiatr*, 38(1), 1-7.







## ÍNDICE DE GRÁFICOS





## 10. Índice de gráficos

Gráfico 1. Plataforma online de la UE para combatir la desinformación.....	40
Gráfico 2. Diseño Home plataforma online VOCES EN LA CABEZA.....	43
Gráfico 3. Número de aplicaciones médicas disponibles al tercer trimestre de 2020 en Apple Store.....	55
Gráfico 4. Esquema visual de los sistemas de aprendizaje en IA.....	65
Gráfico 5. Esquema visual del entorno del PLN.....	67
Gráfico 6. Esquema visual de los niveles del proceso de comprensión del lenguaje natural (CLN).....	77
Gráfico 7. Tabla de interpretación de valores de la herramienta de análisis de sentimiento.....	116
Gráfico 8. Tabla de rango de resultados que genera la herramienta de análisis de sentimiento de Google Cloud.....	116
Gráfico 9. Captura panel de control recordatorio toma de medicación.....	121
Gráfico 10. Captura de panel de control de monitorización.....	122
Gráfico 11. Captura propia de panel del cumplimiento diario.....	123
Gráfico 12. Resultado general del cuestionario CREM-P.....	124
Gráfico 13. Resultados del estado de la relación médico-paciente tras el uso de la aplicación.....	125
Gráfico 14. Resultados del estado de la relación médico-paciente tras el uso de la aplicación.....	125
Gráfico 15. Primera celda del trabajo de importación del texto para procesarlo en PLN.....	130
Gráfico 16. Tokenización, stemming y stopwords.....	131
Gráfico 17. Resultado de la nube de palabras clave en la muestra de pacientes sin App.....	131
Gráfico 18. Resultado de la nube de palabras clave en la muestra de pacientes con App.....	132
Gráfico 19. Resultado visual del vector "movil" en la muestra de pacientes sin App.....	133
Gráfico 20. Resultado de vectores vecino para el punto "comun", raíz tokenizada de la palabra clave comunicación.....	135
Gráfico 21. Resultado de análisis de sentimiento global en texto de pacientes con App mediante Google Cloud.....	138
Gráfico 22. Resultado análisis de sentimiento Categoría 1 en texto de pacientes con App mediante Google Cloud.....	139
Gráfico 23. Resultado análisis de sentimiento Categoría 2 en texto de pacientes con App mediante Google Cloud.....	140
Gráfico 24. Resultado análisis de sentimiento Categoría 3 en texto de pacientes con App mediante Google Cloud.....	140



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 25. Resultado análisis de sentimiento Categoría 1 en texto de pacientes con App con Amazon Comprehend.....	142
Gráfico 26. Resultado análisis de sentimiento Categoría 2 en texto de pacientes con App con Amazon Comprehend.....	142
Gráfico 27. Resultado análisis de sentimiento Categoría 3 en texto de pacientes con App con Amazon Comprehend.....	143
Gráfico 28. Resultado análisis de sentimiento en texto de pacientes con App con Microsoft AZURE.....	143



## ÍNDICE DE TABLAS





## 11. Índice de tablas

Tabla 1. Características sociodemográficas Pacientes cuestionario CREM-P.....	98
Tabla 2. Características sociodemográficas Pacientes con App focus group.....	101
Tabla 3. Características sociodemográficas de los Pacientes con App cuestionario preguntas abiertas.....	104
Tabla 4. Características sociodemográficas de los Pacientes.....	108
Tabla 5. Características sociodemográficas de los Pacientes con App.....	114
Tabla 6. Extracto del listado de metadatos generados al aplicar el software para contabilizar la frecuencia de palabras en pacientes sin App y con App.....	132
Tabla 7. Comparativa de resultados de las dos técnicas aplicadas sobre metodologías de investigación cualitativa.....	137
Tabla 8. Resultados de la aplicación de técnicas de PLN con Google Cloud 1ª categoría.....	139
Tabla 9. Resultados de la aplicación de técnicas de PLN con Google Cloud 2ª categoría.....	140
Tabla 10. Resultados de la aplicación de técnicas de PLN con Google Cloud 3ª categoría.....	141
Tabla 11. Comparativa de resultados de la aplicación de técnicas de PLN 1ª categoría.....	144
Tabla 12. Comparativa de resultados de la aplicación de técnicas de PLN 2ª categoría.....	145
Tabla 13. Comparativa de resultados de la aplicación de técnicas de PLN 3ª categoría.....	145
Tabla 14. Comparativa de resultados de la aplicación de técnicas de PLN de análisis de sentimiento.....	160
Tabla 15. Comparativa final de resultados de la aplicación de todas las metodologías por categoría.....	163







## LISTA DE ACRÓNIMOS





## 12. Lista de acrónimos

ALPAC	Automatic Language Processing Advisory Committee
API	Application Programming Interfaces
APP	Aplicación móvil nativa
AWS	Amazon Web Services
CIBERSAM	Centro de Investigación en Salud Mental
CLN	Comprensión del Lenguaje Natural
CLRI	Cross-Language Information Retrieval
CREM-P	Cuestionario de Relaciones Médico-Paciente
DL	Deep Learning
DSM-V	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
EI	Extracción de Información
EN	Entidades Nombradas
GPS	Global positioning System
HON	Health On the Net Foundation
HTML	HyperText Markup Language
IA	Inteligencia Artificial
IE	Information Extraction
IoT	Internet of Things
IR	Information retrieval
IVA	Intelligent Virtual Assistants
LF	Lenguaje Formal
LN	Lenguaje Natural
LUIS	Language Understanding Intelligent Service
MIT	Massachusetts Institute Technology



## LISTA DE ACRÓNIMOS

ML	Machine Learning
MMA	Mobile Marketing Association
NER	Named Entity Recognition
NLP	Natural Language Processing
NLTK	Natural Language Toolkit
NLU	Natural Language Understanding
OMS	Organización Mundial de la Salud
PLN	Procesamiento del Lenguaje Natural
PEP	Primeros Episodios Psicóticos
RI	Recuperación de Información
RNA	Redes Neuronales Artificiales
RNN	Redes Neuronales Recurrentes
SMS	Short Message Service
SO	Sistema Operativo
SRAH	Sistemas de Reconocimiento Automáticos del Habla
SRI	Sistema de Recuperación de Información
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UE	Unión Europea



## ANEXOS





## 13. Anexos

### 13.1. Anexo 1: Utilización de tecnologías móviles en pacientes con psicosis: una revisión sistemática

REVISIÓN SISTEMÁTICA PUBLICADA en la Revista de Psiquiatría y Salud Mental (Bonet et al., 2017), la revista con mayor factor de impacto en psiquiatría en España (IF:1,6).

Título de la publicación científica: "Utilización de tecnologías móviles en pacientes con psicosis: una revisión sistemática".

Document downloaded from <http://www.elsevier.es>, day 14/01/2019. This copy is for personal use. Any transmission of this document by any media or format is strictly prohibited.

Rev Psiquiatr Salud Ment (Barc.). 2017;10(3):168-178



Revista de Psiquiatría  
y Salud Mental

[www.elsevier.es/saludmental](http://www.elsevier.es/saludmental)



REVISIÓN

#### Utilización de tecnologías móviles en pacientes con psicosis: una revisión sistemática



Lucía Bonet<sup>a</sup>, Clara Izquierdo<sup>b</sup>, María Jose Escartí<sup>c,d</sup>, José Vicente Sancho<sup>e</sup>,  
David Arce<sup>f</sup>, Ignacio Blanquer<sup>f</sup> y Julio Sanjuan<sup>a,c,d,\*</sup>

<sup>a</sup> Universidad de Valencia, Valencia, España

<sup>b</sup> Institut d'Assistència Sanitària (IAS), Girona, España

<sup>c</sup> Hospital Clínico de Valencia, INCLIVA, Valencia, España

<sup>d</sup> CIBERSAM, España

<sup>e</sup> ESIC Business School, Valencia, España

<sup>f</sup> Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

Recibido el 7 de julio de 2016; aceptado el 9 de enero de 2017

Disponible en Internet el 1 de marzo de 2017

#### PALABRAS CLAVE

Móvil;  
Psicosis;  
Esquizofrenia;  
Adherencia;  
Psicopatología

#### KEYWORDS

Mobile;  
Psychosis;

**Resumen** Hay un creciente interés en las intervenciones mobile Health (m-Health) en pacientes con psicosis. El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática para analizar el estado actual de la investigación en este ámbito. La búsqueda de publicaciones se llevó a cabo siguiendo los criterios PRISMA, centrándose en aquellos estudios que utilizan tecnologías móviles en pacientes con psicosis durante el periodo de 1990 a 2016. Se seleccionó un total de 20 artículos de los 431 estudios que se encontraron. Se diferencian 3 tipos de intervenciones: 1) análisis de calidad y usabilidad; 2) mejora de la adherencia, síntomas y reducción de hospitalizaciones, y 3) análisis de la sintomatología del paciente. Conclusión: Las intervenciones m-Health son viables y resultan fáciles de utilizar para los pacientes con psicosis. Evalúan de forma más eficiente la evolución de los síntomas psicóticos y mejoran la adherencia al tratamiento, los síntomas y las hospitalizaciones. No se puede destacar una estrategia sobre las demás debido a que las diferencias en la metodología las hace difícilmente comparables. © 2017 SEP y SEPB. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

#### Use of mobile technologies in patients with psychosis: A systematic review

**Abstract** There is a growing interest in mobile Health interventions (m-Health) in patients with psychosis. The aim of this study is to conduct a systematic review in order to

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [julio.sanjuan@uv.es](mailto:julio.sanjuan@uv.es) (J. Sanjuan).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rpsm.2017.01.003>

1888-9891/© 2017 SEP y SEPB. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.





Schizophrenia;  
Adherence;  
Psychopathology

analyse the current state of research in this area. The search of articles was carried out following the PRISMA criteria, focusing on those studies that used mobile technologies in patients with psychosis during the period from 1990 to 2016. A total of 20 articles were selected from the 431 studies found. Three types of studies are distinguished: 1) Analysis of quality and usability, 2) Improving treatment adherence and reducing hospital admissions, and 3) Analysis of patient symptoms. Conclusions: m-Health interventions are feasible, and are easy to use for patients with psychosis. They evaluate the evolution of psychotic symptoms more efficiently, and improve adherence to treatment, as well as symptoms and hospital admissions. However, a particular strategy does not stand out over the rest, because differences in methodology make them difficult to compare.

© 2017 SEP y SEPB. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

En los últimos años, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la salud han evolucionado de forma vertiginosa. Esto ha supuesto un cambio en la relación entre paciente y médico, apareciendo la figura del «paciente empoderado», que hace referencia a una persona capacitada con información acerca de su enfermedad, implicada en el tratamiento y con poder e interés en contribuir y decidir sobre la misma (*equipped, enabled, empowered and engaged*)<sup>1</sup>.

Las tecnologías *electronic Health* (e-Health) combinan el uso de la comunicación electrónica y las TIC con usos clínicos, educativos, éticos y administrativos, con el objetivo de mejorar el sistema sanitario, promocionar la salud y permitir un mayor acceso sanitario a toda la población. Uno de sus componentes es el *mobile Health* o m-Health, definido por el Observatorio Mundial para la Salud como «aquella práctica médica o de salud pública cuyo soporte corresponde a dispositivos móviles, dispositivos de monitorización de pacientes, *personal digital assistants* o asistentes digitales personales (PDA) y otros dispositivos inalámbricos»<sup>2</sup>.

Estas tecnologías han sido utilizadas en la asistencia de una gran variedad de patologías físicas y mentales<sup>3,4</sup>. Entre ellas, la psicosis aparece como un ámbito de interés debido, principalmente, a la baja adherencia al tratamiento de estos pacientes, ya que un 70% abandonan el tratamiento antipsicótico a los 18 meses de iniciarse<sup>5</sup>. El uso de intervenciones m-Health, que permitan una evaluación continua, directa y personalizada, que doten de mayor protagonismo al paciente en su tratamiento, podría mejorar esta situación.

En los últimos 20 años, se han realizado un creciente número de estudios para aumentar la adherencia de pacientes con psicosis mediante el uso de aplicaciones móviles. No obstante, es difícil sacar conclusiones de dichos estudios, debido a las diferencias que presentan en cuanto a la selección de la muestra, al procedimiento de estudio o a la técnica empleada.

El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de la literatura, que permita obtener una visión global del estado de la investigación en el ámbito

de las intervenciones con aplicaciones móviles en pacientes con psicosis para la mejora de la adherencia al tratamiento.

## Metodología

Para llevar a cabo esta revisión se siguieron algunas de las recomendaciones y criterios de la declaración PRISMA<sup>6</sup>. Se seleccionaron estudios centrados en el análisis de la aceptabilidad, viabilidad, uso y posibilidades de intervención terapéutica mediante dispositivos móviles para el manejo de pacientes con psicosis. Los criterios de inclusión/exclusión que se utilizaron fueron los siguientes:

- 1) Consideramos intervenciones basadas en dispositivos móviles (PDA, teléfono móvil y/o teléfono inteligente o *smartphone*) aquellas que hacen uso de servicios SMS (*short message service*) y/o aplicaciones móviles (app). No se incluyen, por lo tanto, aquellas intervenciones móviles que únicamente utilizan servicios de llamadas telefónicas.
- 2) Se seleccionaron estudios con pacientes diagnosticados de trastorno psicótico según la definición y la clasificación del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*, en sus ediciones cuarta y quinta (DSM-IV, DSM-IVR y DSM-5), incluyendo: esquizofrenia, trastorno esquizoafectivo, trastorno bipolar y otras psicosis. Se incluyen estudios tanto con pacientes hospitalizados como en seguimiento en consultas externas.
- 3) Artículos publicados en lengua inglesa desde 1990 hasta 2016.

En la búsqueda de publicaciones, se hizo uso de las bases de datos PsycINFO, PubMed, Scopus, Medline, ISI Web of Knowledge y la base de datos bibliográfica del IME del CSIC. Se utilizaron los siguientes términos o palabras clave: «Cell phone AND schizophrenia», «Cell phone therapy AND mental health», «Mobile assessment AND treatment schizophrenia», «Mobile phone applications (apps) AND mental health», «Smartphone AND schizophrenia adherence», «The use of smartphone in

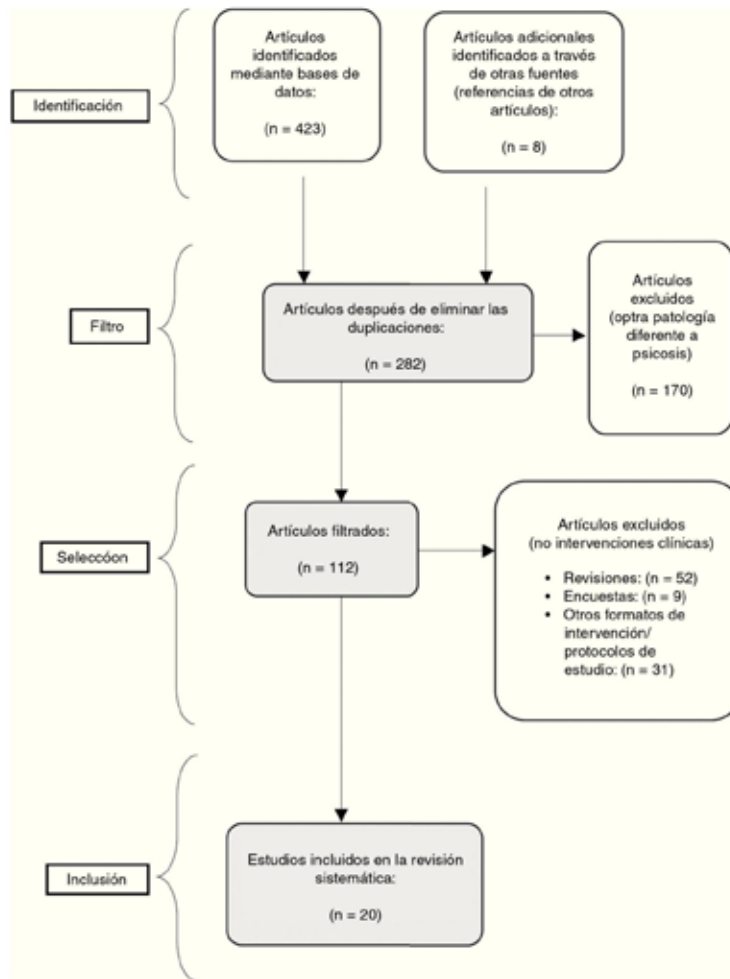


Figura 1 Resultados al aplicar el sistema de búsqueda y selección sistemática de artículos.

antipsychotic adherence», «The use of smartphone in psychosis», «Cell phone AND psychosis» y «SMS AND psychosis».

El primer filtrado de publicaciones se realizó mediante la lectura de los títulos y resúmenes de los resultados ofrecidos por las bases de datos, comprobando si se ajustaban a los criterios anteriormente citados. En una segunda fase, se procedió a la lectura completa de los artículos no excluidos, para valorar su ajuste a nuestros criterios y se buscó, en sus referencias, nuevas publicaciones con las que completar nuestro registro (fig. 1).

Para los artículos finalmente seleccionados se valoró: fecha de publicación, tipo de estudio, duración, objetivo, tamaño de la muestra, datos epidemiológicos de los pacientes (edad, sexo), método de evaluación (escalas), método de intervención m-Health, dispositivo móvil utilizado y resultados obtenidos. Estos datos se detallan en la tabla 1.

## Resultados

Como se muestra en la figura 1, inicialmente se identificaron un total de 431 artículos que se redujeron a 112 tras



**Tabla 1** Artículos seleccionados de utilización de aplicativos móviles en psiquiatría

Autor/Año [Ref.]	Estudio/Duración	Objetivo	Muestra	Diagnóstico	Método de evaluación	Método de intervención m-Health	Resultados
Spaniel et al., 2008 <sup>7</sup>	Análisis cuantitativo 1 año	Descender el número de ingresos hospitalarios	N = 73 (familiares n = 56) Edad media: 30 Hombres: 54,8%	Esquizofrenia (64,4%), esquizoafectivo (20,5%), psicosis aguda (15,1%)	EWFSQ CGI	ITAREPS: app que evalúa signos tempranos de recaída	Reducción: Hospitalizaciones (77%) Número de días hospitalizados (58%)
Pijnenborg et al., 2010 <sup>8</sup>	Análisis cuantitativo y cualitativo 7 semanas	Evaluar la eficacia de un servicio SMS para mejorar la funcionalidad de pacientes con deterioro cognitivo	N = 62 Edad media: 28,8 Hombres: 79%	Esquizofrenia (85%), esquizoafectivo (8%)	Test de evaluación cognitiva, funcional, psiquiátrica, motivación y autoestima	Avisos SMS: cumplir objetivos específicos	Aumento del cumplimiento de objetivos (77%), pero reducción tras la retirada 70% evaluación positiva
Granholm et al., 2012 <sup>9</sup>	Análisis cuantitativo 12 semanas	Mejorar la adherencia a la medicación, socialización y alucinaciones auditivas con un sistema SMS	N = 55 Edad media: 48,7 Hombres: 69%	Esquizofrenia (80%), esquizoafectivo (20%)	PANSS BDI-II ILSS AMART	MATS: intervención cognitivo-conductual mediante sistema de SMS interactivo	Aumenta la adherencia a la medicación y socialización Reduce las alucinaciones auditivas
Palmier-Claus et al., 2012 <sup>10</sup>	Análisis cuantitativo 1 semana	Estudiar la validez de la app ClinTouch para evaluar pacientes con psicosis y examinar la adherencia de los pacientes según su gravedad	N = 44 (n = 12 en cada grupo) Edad media: 31,4 Hombres: 78%	3 Grupos: Agudos y en remisión: esquizofrenia (80%), esquizoafectivo (12%), esquizofreniforme (8%) Grupo en riesgo: sin diagnóstico	PANSS CAARMS CDS	ClinTouch (app smartphone): monitorización de síntomas psicóticos y afectivos	Validez: varía según los ítems (mayoritariamente alta) Buena consistencia interna y sensibilidad al cambio No diferencias en adherencia según la gravedad (82%)
Montes et al., 2012 <sup>11</sup>	Análisis cuantitativo 6 meses (SMS: 3 meses)	Evaluar la eficacia e impacto de una intervención SMS en la mejora de la adherencia al tratamiento antipsicótico	N = 254 (SMS: n = 100; control: n = 154) Edad media: 39,6 Hombres: 67%	Esquizofrenia (paranoide) 80%	MAIQ CGI-SCH DAI-10 SLMD EQ-5D	SMS que recuerdan la toma de medicación	Aumenta la adherencia al tratamiento del grupo SMS, pero los efectos disminuyen significativamente en el seguimiento
Palmier-Claus et al., 2013 <sup>12</sup>	Análisis cualitativo 2 semanas	Explorar las percepciones de los pacientes acerca de 2 tipos de intervención móvil, su impacto e implicaciones	N = 24 Edad media: 33,04 Hombres: 79%	Esquizofrenia (92%), esquizoafectivo (8%)	Entrevista semiestructurada	Dos fases: SMS App Evalúan síntomas psicóticos y afectivos	Usabilidad: smartphone Mensajes: quejas por repetitividad y efectos negativos del aumento de insight Mejora atención clínica (coadyuvante)

Uso de tecnologías móviles en pacientes con psicosis: una revisión sistemática

171

**Tabla 1** (continuación)

Autor/Año [Ref.]	Estudio/Duración	Objetivo	Muestra	Diagnóstico	Método de evaluación	Método de intervención m-Health	Resultados
Ainsworth et al., 2013 <sup>13</sup>	Análisis cuantitativo 2 semanas	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	PANSS Test: aceptabilidad, usabilidad	Ídem anterior	Entradas: smartphone (69%) vs. SMS (56%) Preferencia: smartphone (67%) vs. SMS (13%)
Palmier-Claus et al., 2014 <sup>14</sup>	Análisis cuantitativo 2 semanas	Estudio de la relación temporal entre pensamientos autolesivos y síntomas psicóticos	N = 36 (n = 12 por grupo) Edad media: 31,4 Hombres: 78%	3 Grupos: Agudos y en remisión: trastorno psicótico. Alto riesgo de psicosis: sin diagnóstico	CAARMS	Ídem anterior	Relación: entre pensamientos autolesivos y alucinaciones mediada por nivel de paranoia Los pensamientos autolesivos no predicen aumento en síntomas psicóticos
Kimby et al., 2014 <sup>15</sup>	Análisis cuantitativo 2 días	Estudio del uso de tecnologías móviles en pacientes ingresados y análisis de características clínicas	N = 33 Edad media: 27,8 Hombres: 55%	Esquizofrenia (77%), esquizoafectivo (21%), depresión psicótica (6%), trastorno delirante (3%)	Test: síntomas, afectos, localización y contexto social	App que evalúa síntomas psiquiátricos, estado de ánimo y contexto del paciente	Respuesta: 81% Más síntomas depresivos solos Menor severidad de síntomas psicóticos en salas de actividades y media día
Ben-Zeev et al., 2014a <sup>16</sup>	Análisis cuantitativo 1 mes	Estudio de la viabilidad, aceptación y eficacia de una intervención móvil para pacientes con esquizofrenia	N = 32 Edad media: 45,9 Hombres: 61%	Esquizofrenia y esquizoafectivo	WRAT-4 PANSS BDI-II ISI BIAQ BACS SUS PSSUQ TAMMS USE	FOCUS: App smartphone para mejorar el automanejo de la enfermedad en psicosis	Viabilidad: uso 86% días, no interacción con síntomas clínicos Aceptación: 90% Eficacia: mejora síntomas positivos, generales y depresivos
Ben-Zeev et al., 2014b <sup>17</sup>	Análisis cuantitativo 12 semanas	Estudio de la viabilidad, uso y satisfacción de un sistema SMS para pacientes con patología dual	N = 17 Edad media: 40,47 Hombres: 59%	Patología dual: esquizofrenia y esquizoafectivo y abuso presente o pasado de sustancias	WRAT-4 PANSS BDI-II BIAQ BACS USE WM	SMS	Viabilidad: respuesta 87% SMS Alta usabilidad y satisfacción (90%) Aumento de la alianza con el clínico

172

L. Rosen et al.



Document downloaded from <http://www.elsevier.es> on 14/07/2019. This copy is for personal use. Any transmission of this document by any media or format is strictly prohibited.

**Tabla 1** (continuación)

Autor/Año [Ref.]	Estudio/ Duración	Objetivo	Muestra	Diagnóstico	Método de evaluación	Método de intervención m-Health	Resultados
Brenner y Ben-Zeev, 2014 <sup>14</sup>	Análisis cuantitativo 1 semana	Análisis de la relación entre predicciones afectivas del paciente y las experiencias afectivas reales	N = 24 Edad media: 44,88 Hombres: 71%	Esquizofrenia y esquizoafectivo	PNAS	Sistema de evaluación del afecto mediante PDA (aviso y respuesta cuestionario digital)	Sobreestimación de afectos en predicciones vs. experiencia real (mayor para afectos positivos) Respuesta: 98,1%
Moore et al., 2015 <sup>15</sup>	Análisis cuantitativo 1 día	Estudio de la viabilidad y validez de la versión para móvil y Tablet de la prueba UPSA	N = 34 (pacientes n = 21; control: n = 13) Edad media: 48,9 Hombres: 51%	Esquizofrenia y esquizoafectivo	UPSA UPSA-Brief UBACC RBANS PANSS	UPSA-M; app del test UPSA que evalúa funcionalidad	Viabilidad y validez: UPSA que evalúa esquizofrenia, UPSA-M (80%) y UPSA-M Brief (87%)
Blum et al., 2015 <sup>16</sup>	Análisis cuantitativo 2 días	Valorar validez y poder discriminativo de medidas en tiempo real del afecto deprimido y la relación con memoria a largo plazo	N = 73 (pacientes: n = 51; control: n = 22) Edad media: 27,02 Hombres: 55,2%	Esquizofrenia (68%), esquizoafectivo (24,5%), delirante (2,5%), psicosis no especificada (5%)	DIGS BDI-II MoD LM-II WMS-R PSRS QoLQ SAPS SANS	Experience Sampling Method (ESM): app que registra el estado de ánimo y síntomas en tiempo real	Alta validez discriminativa de medidas en tiempo real: Mejor para evaluar experiencias afectivas (menor influido por sesgos de la memoria a largo plazo)
Forchuk et al., 2015 <sup>17</sup>	Análisis cualitativo 12-18 meses	Análisis de experiencias de pacientes usando Lawson Smart Record	N = 99	Trastorno psicótico	No específica	Lawson Smart Record: app para smartphone que mide estado de salud	Más útil: recuerdo de citas y registro de actividad Quejas: necesidad de registrarse y excesivos mensajes
Kauppi et al., 2015 <sup>18</sup>	Análisis cuantitativo 12 meses	Estudio de la relación entre características de los pacientes y sus preferencias hacia un servicio SMS	N = 562 Edad media: 38,8 Hombres: 47%	Esquizofrenia, esquizoafectivo y delirante (37%), depresión (28%), trastorno de personalidad (12%)	No específica	SMS seleccionados por el paciente sobre el tratamiento	Relación variables sociodemográficas y n.º de SMS/mes y horario Selección SMS: 30% medicación, 28% aviso de citas, 42% ocio
Kannisto et al., 2015 <sup>19</sup>	Análisis cuantitativo y cualitativo 12 meses	Explorar el feedback de pacientes tras utilizar un servicio SMS para aumentar la adherencia al tratamiento	N = 558 (responden: n = 403) Edad media: 39,7 Hombres: 44%	Esquizofrenia, esquizoafectivo y trastorno delirante (38%), trastorno afectivo (29%), otros trastornos psicóticos (33%)	TAM	SMS seleccionados por el paciente	Tasa de respuesta: 72%. Feedback: fácil de usar (98%), satisficidos (72%), puede causar daño (13%)

Uso de tecnologías móviles en pacientes con psicosis: una revisión sistemática

173

Document downloaded from <http://www.elsevier.es> on 14/07/2019. This copy is for personal use. Any transmission of this document by any media or format is strictly prohibited.

**Tabla 1** (continuación)

Autor/Año [Ref.]	Estudio/ Duración	Objetivo	Muestra	Diagnóstico	Método de evaluación	Método de intervención m-Health	Resultados
Macias et al., 2015 <sup>20</sup>	Análisis cuantitativo y cualitativo 1 mes	Análisis de aceptación y usabilidad de un prototipo de app para promover la actividad física en pacientes psiquiátricos	N = 10 Edad: 50% > 50 Hombres: 50%	Esquizofrenia y esquizoafectivo (40%), bipolar (20%), depresión mayor (30%), enfermedad crónica (60%), sobrepeso (50%)	No específica	Wellwave app (smartphone): aumento actividad física y seguimiento del paciente	Uso app: 94% días Respuesta (73%): Más alta (98%): mensajes personales Más baja (39%): avisos de paseos diarios
Sosvilla et al., 2015 <sup>21</sup>	Análisis cuantitativo 18 meses	Análisis de la efectividad de ITAREPS en la reducción de hospitalizaciones	N = 146 (parejas paciente-familiar) (grupo activo: n = 74; grupo control: n = 72) Edad media: 36,5 Hombres: 56,2%	Esquizofrenia (70%), esquizoafectivo (30%)	CSI HMCS EWSQ	ITAREPS: app que evalúa signos tempranos de recaída	No diferencias significativas entre grupo activo y grupo control etc. Recaídas (16,2% vs. 19,4%) Días internos (11,3 vs. 13,4)
Deep et al., 2016 <sup>22</sup>	Análisis cuantitativo 1 semana	Estudio de las experiencias sociales y afectivas en pacientes con esquizofrenia y pensamientos suicidas	N = 93 (grupo pensamientos suicidas: n = 18; grupo no pensamientos suicidas: n = 75) Edad media: 45,8 Hombres: 62%	Esquizofrenia y esquizoafectivo Alto deterioro cognitivo	BPRS BDI-II	Purdue Momentary Assessment Tool: evalúa la interacción social (aviso y respuesta al cuestionario)	Grupo pensamientos suicidas: Mayor soledad predecida en el futuro Menor disfrute anticipado en las relaciones sociales y mayor afecto negativo soños

ANART: American National Adult Reading Test; BACS: Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia; BDI-II: Beck Depression Inventory-2 Edition; BMQ: Brief Medication Questionnaire; BPRS: Brief Psychiatric Rating Scale; CAAMMS: Comprehensive Assessment of At Risk Mental State; CDS: Calgary Depression Scale; CGI: Clinical Global Impression; CGI-SCH: Clinical Global Impression-Schizophrenia scale; CGI: Clinical Global Impression Scale; CGI: Clinical Global Impression; CGI-SCH: Clinical Global Impression-Schizophrenia scale; CSI: Clinical Global Impression Scale; DAI-10: 10-Item Drug Attitude Inventory; EQ-5D: Health Quality of Life assessed using the second part of the Spanish version of the EuroQol; EWSQ: Early Warning Signs Questionnaire; HMCS: Hayward Medication Compliance Scale Score; ILS: Independent Living Skills Survey; ISI: Insomnia Severity Index; ITAREPS: Information Technology Aided Relapse Prevention Programme in Schizophrenia; LM-II: Logical Memory II; MAQ: Morisky Green Adherence Questionnaire; MATS: Mobile Assessment and Treatment for Schizophrenia; MoD: Experience Sampling Method with Mobile Devices; PNAS: Positive and Negative Affect Schedule; PANSS: Positive and Negative Syndrome Scale; PDA: asistentes digitales personales; PSRS: Provisions of Social Relations Scale; PSSUQ: Post Study System Usability Questionnaire; QoLQ: Quality of Life Questionnaire; RBANS: Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status; SANS: Scale for the Assessment of Negative Symptoms; SAPS: Scale for the Assessment of Positive Symptoms; SMS: short message service; SMIIS: Scale to Assess Unawareness of Mental Disorder; SUS: System Usability Scale; TAM: Technology Acceptance Model; TAMMS: Technology Assessment Model Measurement Scale; UBACC: UCSD-Brief Assessment of Capacity to Consent; UPSA: University of California San Diego (UCSD) Performance Skills Assessment; USE: Usability and User Experience; WA: Working Alliance Inventory; WMS-R: Wechsler Memory Scale-Revised; WRAT-4: Wide Range Achievement Test (reading subsection)-Fourth Edition.

174

L. Bover et al.



eliminar duplicados y publicaciones no dirigidas a pacientes con trastornos psicóticos. A continuación, se descartaron 92 publicaciones por no referirse a intervenciones clínicas sino a revisiones sistemáticas (57%), encuestas (10%) y protocolos de estudio y otros formatos de intervención (33%). Finalmente, se seleccionó una muestra de 20 artículos, de los que solo 17 eran intervenciones independientes<sup>7-26</sup>.

De estas intervenciones, el 35% fueron publicadas entre los años 2008-2014 y un 65% entre 2014-2016. El 75% realizaron un análisis de los datos cuantitativo, un 10% cualitativo y un 15% realizaron ambos tipos de análisis. La duración de estos estudios varía desde estudios transversales de un único día de intervención hasta estudios de seguimiento de 18 meses.

La media de participantes total por estudio es de 113. Sin embargo, eliminando los valores extremos de 2 estudios, que cuentan con unas muestras de 562 y de 558 sujetos, esta media se reduce a 63 participantes por estudio. La edad media total de los participantes es de 37,3 años. En el 90% de las intervenciones el porcentaje de hombres es superior al de mujeres, y el diagnóstico principal de los participantes es el de esquizofrenia, seguido del de trastorno esquizoafectivo.

Los métodos de evaluación predominantes son las escalas estandarizadas, no obstante, un 15% diseñaron sus propias escalas. Se diferencian 3 tipos de intervenciones: intervenciones mediante PDA (10%), mediante servicios SMS (25%) y mediante app para *smartphone* (50%). El 15% restante utilizaron intervenciones SMS y via app de forma simultánea.

En cuanto a los objetivos, se diferencian 3 grandes conjuntos de intervenciones:

- 1) *Análisis de calidad y usabilidad de intervenciones móviles*: 11 intervenciones están dirigidas al análisis de la validez, viabilidad, usabilidad y utilidad de intervenciones con dispositivos móviles<sup>10,12,13,16,17,19-24</sup>.

Cuatro estudios analizaron la usabilidad y viabilidad de sus intervenciones; entre ellos, Ainsworth et al.<sup>13</sup> ofrecieron la posibilidad de escoger entre un servicio app y el uso de SMS y obtuvieron que los pacientes utilizaron un servicio app un 13% más que el de SMS. Ben-Zeev et al.<sup>16</sup> observaron que la app FOCUS, para la mejora del automanejo de la enfermedad, fue utilizada el 86% de los días, con una aceptación del 90%, mientras que en su segundo estudio<sup>17</sup>, el 90% de los pacientes usaron y estuvieron satisfechos con un servicio de mensajería de texto. Finalmente, en el estudio de Macías et al.<sup>24</sup> la app Wellwave, que promueve paseos diarios, fue utilizada el 94% de los días, aunque solo un 39% de las respuestas fueron confirmaciones a los avisos diarios de paseos de la realización de la actividad.

Tres estudios analizaron la validez discriminativa de sus dispositivos. En el estudio de Moore et al.<sup>19</sup> se mostró la validez de una aplicación móvil que implementa el UCSD *Performance-Based Skills Assessment* (UPSA), que evalúa la funcionalidad para discriminar pacientes con esquizofrenia (80%); en el de Blum et al.<sup>20</sup> se confirmó la validez discriminativa de medidas momentáneas para evaluar el estado de ánimo depresivo, y en el de Palmier-Claus et al.<sup>10</sup> se concluyó la validez, consistencia interna y sensibilidad al cambio de la app ClinTouch, que monitoriza síntomas psicóticos y afectivos.

Finalmente, en 4 estudios se realizó un análisis de las percepciones y opiniones de los pacientes tras utilizar diferentes tipos de intervenciones móviles. En el estudio de Palmier-Claus et al.<sup>12</sup>, los participantes preferían usar una app móvil frente a un servicio de SMS, y se quejaban de la repetitividad de los mensajes y de los efectos negativos de estar constantemente focalizando la atención en sus síntomas. En el estudio de Forchuk et al.<sup>21</sup>, los participantes manifestaban que las funciones más útiles de la app Lawson Smart Record eran el recuerdo de citas, mientras que sus quejas se referían a los excesivos mensajes y a la laboriosidad de uso del sistema. En el estudio de Kauppi et al.<sup>22</sup>, los pacientes muestran preferencia por avisos relacionados con el ocio (42%) y medicación (30%). Y para finalizar, en el estudio de Kannisto et al.<sup>23</sup>, un 98% de los pacientes consideran que los servicios SMS son fáciles de usar, y un 13%, que pueden causar daño.

- 2) *Mejora de la adherencia, síntomas y reducción de hospitalizaciones*: 5 intervenciones están dirigidas al aumento de la adherencia al tratamiento antipsicótico, mejora de la sintomatología y reducción de hospitalizaciones<sup>7-9,11,25</sup>.

Dos estudios utilizaron SMS para mejorar la adherencia a la medicación: el estudio de Granholm et al.<sup>9</sup>, que aumenta la adherencia a la medicación y mejora otros síntomas de la esquizofrenia (socialización y alucinaciones auditivas) mediante una intervención móvil cognitivo-conductual, y el estudio de Montes et al.<sup>11</sup>, que mediante SMS que recuerdan la toma de medicación aumenta la adherencia, aunque los resultados no se mantienen tras su retirada. Dos estudios buscan reducir el número de hospitalizaciones mediante la aplicación ITAREPS: en el primer estudio de Spaniel et al.<sup>7</sup>, en el 2008, se obtuvo una reducción del 77%, mientras que en el estudio de 2015<sup>25</sup> no se observaron diferencias significativas entre los participantes que usaron esta app y los que no. Finalmente, la intervención de Pijnenborg et al.<sup>8</sup> utilizó SMS para aumentar la funcionalidad de pacientes psicóticos, obteniendo una mejora del 77% en el cumplimiento de objetivos.

- 3) *Análisis de la sintomatología del paciente*: 4 intervenciones hicieron uso de dispositivos móviles para medir variables clínicas relacionadas con el afecto y pensamiento del paciente<sup>14,15,18,26</sup>.

Dos estudios analizaron pensamientos autolesivos: el estudio de Palmier-Claus et al.<sup>14</sup> observó una relación entre un empeoramiento en las alucinaciones auditivas y los pensamientos autolesivos, mediada por el grado de paranoia. Deep et al.<sup>26</sup> observaron que los pacientes con síntomas autolesivos presentaban mayor afecto negativo cuando estaban solos y predecían mayor soledad en el futuro. Dos estudios analizaron los afectos de los pacientes: en el estudio de Kimhy et al.<sup>15</sup> se observó, mediante una app, que los pacientes experimentan más síntomas depresivos y psicóticos cuando están solos, y en el estudio de Brenner y Ben-Zeev<sup>18</sup> se observó, mediante una PDA, que los pacientes sobreestiman las predicciones de sus afectos, principalmente los positivos.

Finalmente, se ha analizado la calidad metodológica de las intervenciones mediante el uso de una escala Jadad que incluye: aleatorización, enmascaramiento/doble ciego y descripción de pérdidas en el



**Tabla 2** Calidad metodológica de los estudios analizados

Autor/Año	Aleatorizado	Doble ciego <sup>a</sup>	Pérdidas	Adec. aleatorizado <sup>b</sup>	Adec. doble ciego <sup>a</sup>	Grupo control	Total
Spaniel et al., 2008	0	0	0	0	0	0	0
Pijnenborg et al., 2010	1	0	1	0	0	0	2
Granholm et al., 2011	0	0	1	0	0	0	1
Palmier-Claus et al., 2012	0	0	1	0	0	0	1
Montes et al., 2012	1	0	1	1	0	1	4
Palmier-Claus et al., 2013	1	0	0	0	0	0	1
Ainsworth et al., 2013	1	0	1	1	0	0	3
Palmier-Claus et al., 2014	0	0	0	0	0	0	0
Kimhy et al., 2014	0	0	1	0	0	0	1
Ben-Zeev et al., 2014a	0	0	1	0	0	0	1
Ben-Zeev et al., 2014b	0	0	1	0	0	0	1
Brenner y Ben-Zeev, 2014	0	0	1	0	0	0	1
Moore et al., 2015	1	0	1	0	0	1	3
Blum et al., 2015	0	0	1	0	0	1	2
Forchuk et al., 2015	1	0	1	0	0	1	3
Kauppi et al., 2015	1	0	1	1	0	0	3
Kannisto et al., 2015	0	0	1	0	0	0	1
Macias et al., 2015	0	0	1	0	0	0	1
Spaniel et al., 2015	1	0	1	0	0	1	3
Deep et al., 2016	0	0	0	0	0	1	1

0 = no; 1 = sí.

<sup>a</sup> Doble ciego: es imposible en intervenciones psicosociales. Por ello, ningún estudio cumple este criterio ni el de adecuadamente doble ciego.

<sup>b</sup> Adecuadamente aleatorizado: estudios en los que se indica el método de aleatorización (tabla de números aleatorios generada por ordenador, lanzamiento de una moneda, sobres bien barajados, etc.).

seguimiento<sup>27</sup>. A dicha escala se ha añadido la variable existencia o no de «grupo control». Consideraremos estudios de pobre calidad los de puntuaciones inferiores a 3 puntos y de máxima calidad los de 5 y 6 puntos. Estos datos se detallan en la tabla 2.

Ningún estudio alcanza la máxima calidad metodológica, siendo la falta de enmascaramiento la principal limitación. El estudio que cuenta con mayor calidad en su metodología, con una puntuación de 4 en la escala Jadad, es el de Montes et al.<sup>11</sup>, seguido por los estudios de Ainsworth et al.<sup>13</sup>, Moore et al.<sup>19</sup>, Forchuk et al.<sup>21</sup>, Kauppi et al.<sup>22</sup> y Spaniel et al.<sup>25</sup>, que cuentan con una puntuación de 3.

## Discusión

A lo largo de los 20 estudios analizados en esta revisión sistemática, se confirma el creciente interés clínico en las intervenciones mediante dispositivos móviles para pacientes con psicosis, ya que el 65% de los artículos encontrados en estos últimos 26 años fueron publicados entre los años 2014 y 2016. Esto es razonable pensando que la generalización del uso de dispositivos tipo *smartphone* en 2013 era solo del 21% en la Europa occidental.

Las intervenciones móviles se muestran a lo largo de los estudios analizados como una estrategia viable para pacientes con psicosis. La respuesta de los pacientes a las comunicaciones de los dispositivos es superior al 70% en los estudios que analizan esta variable<sup>9,10,13,15-18,24,25</sup>.

Además, cuando se estudian las respuestas de los pacientes, la mayoría se muestran satisfechos con estas intervenciones, las encuentran útiles, beneficiosas y fáciles de usar<sup>8,9,12,13,16,17,23,24</sup>. No se ha observado que exista relación entre la sintomatología de los pacientes<sup>16</sup> y su gravedad<sup>10</sup> a la hora de responder a los avisos. Todo ello sugiere que estas intervenciones son adecuadas y bien aceptadas por los pacientes.

No obstante, y pese a los generalizados resultados positivos de las intervenciones, pequeños porcentajes de pacientes (10-12%) han expresado dificultades en el manejo de estos dispositivos<sup>16</sup> y consideran que un excesivo número de comunicaciones por día puede resultar intrusivo y tedioso<sup>12,21</sup>. A su vez, en 2 estudios, una minoría de la muestra percibió que el registro continuado de síntomas aumentaba su preocupación y pensamientos acerca de la enfermedad<sup>12,23</sup>. Sin embargo, se tratan de casos aislados, que en ningún caso provocaron un empeoramiento en el estado de salud de los pacientes, por lo que no constituyen dificultades significativas y generalizadas.

La evaluación de los síntomas, cogniciones, afectos y conductas de los pacientes en tiempo real, mediante aplicaciones móviles, ha mostrado una buena validez y una alta correlación con medidas de evaluación con escalas psicopatológicas tradicionales<sup>12,14,15,18-20,23</sup>. En cuanto a los beneficios de estas intervenciones en la mejora de la adherencia al tratamiento, reducción de hospitalizaciones y mejora de los síntomas psiquiátricos, los resultados son prometedores<sup>7,9,11,16</sup>. Todos los estudios que recogen información acerca de la sintomatología cuentan con un sistema



de alarma para atender de forma urgente al paciente si este presenta ideación suicida o sintomatología que sugiera una recaída psicótica. Estos beneficios aumentan con el mayor uso del dispositivo y se reducen tras retirarlo, mientras que las mejoras en las actitudes hacia la medicación, relaciones sociales y síntomas se mantienen a lo largo del tiempo<sup>9,11</sup>.

Estos estudios cuentan con múltiples limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. En primer lugar, la calidad metodológica de los estudios analizados es bastante baja. Esto es debido a la naturaleza de las intervenciones psicosociales, que impide el uso del enmascaramiento, y a la falta de aleatorización en la selección de la muestra de algunos estudios. En segundo lugar, la duración de los estudios y el tamaño de la muestra son muy reducidos en algunos casos, siendo insuficiente para obtener resultados concluyentes y generalizables. En tercer lugar, el 25% de las publicaciones incluyen un análisis cualitativo de los datos que, aunque puede aumentar la validez interna, es más susceptible a sesgos por parte del paciente y dificulta la validez externa de las conclusiones. En los casos en los que se utiliza escalas para medir la aceptabilidad y usabilidad de los dispositivos, dichas escalas no están validadas para salud mental ni para esquizofrenia en particular. En cuarto lugar, como destacan Ben-Zeev et al.<sup>17</sup>, los pacientes responden a las comunicaciones del dispositivo sin supervisión del personal médico, por lo que no se puede controlar directamente la calidad y el contexto emocional y social de estas respuestas.

En esta revisión se ha mostrado la potencial viabilidad, usabilidad, aceptación, validez y beneficios, para la salud mental del paciente, del uso de intervenciones móviles en la mejora del automanejo y tratamiento de los trastornos psicóticos. Estos dispositivos permiten el registro en tiempo real, no solo de los síntomas del paciente, sino del ecosistema relacionado con los mismos, constituyendo una medida más fiable que los registros retrospectivos llevados a cabo en las consultas, sobre todo si el paciente presenta deterioro cognitivo<sup>20</sup>. Así, pueden ayudar a mejorar la calidad de las decisiones clínicas y facilitar a los pacientes el dar una visión más ajustada de sus experiencias<sup>18</sup>. A su vez, permiten reducir la distancia entre la investigación y la práctica clínica y entre el paciente y el personal sanitario<sup>17</sup>. No obstante, un problema de estos estudios son las cuestiones éticas-prácticas respecto a la confidencialidad y al uso de los datos. En los estudios en que se recogen datos clínicos, dichos datos son solo accesibles por el personal investigador a través de una clave específica. Esto resuelve el problema de la confidencialidad, pero deja pendiente la traslación de los datos de investigación a la práctica clínica. Finalmente, la detección precoz de los síntomas mediante los sistemas de registro en tiempo real y la reducción de las visitas a la consulta podrían suponer un ahorro económico en los servicios sanitarios (sobre todo en la prevención de hospitalizaciones). Sin embargo, no conocemos ningún estudio económico que demuestre la eficiencia (buena relación coste/efectividad) de estos dispositivos.

Se necesitan futuras investigaciones, de mejor calidad metodológica, que analicen la fiabilidad de estas intervenciones y que permitan generalizar los beneficios citados anteriormente. A su vez, no se ha estudiado el efecto a largo plazo de estas intervenciones y si los resultados e implicación de los pacientes se mantienen a lo largo del tiempo. Finalmente, en respuesta a las quejas manifestadas por los

pacientes, resulta imprescindible desarrollar en un futuro dispositivos sencillos y manejables en colaboración directa con el propio paciente. Los principales objetivos de estos dispositivos deberían ser: en primer lugar, lograr una adecuada integración de estas aplicaciones en la vida de los pacientes sin provocar interferencias en su vida cotidiana y, en segundo lugar, ajustarlos a sus necesidades e intereses específicos<sup>22-23</sup>.

## Financiación

Beca de ayuda «Prometeo» de la Conselleria de Sanidad de la Comunidad Valenciana.

## Conflicto de intereses

No conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Gibson CH. A concept analysis of empowerment. *J Adv Nurs*. 1991;16:354-61.
2. World Health Organization. mHealth-New horizons for health through mobile technologies. Based on the findings of the second global survey on eHealth. Global Observatory for eHealth series. 2011; Volume 3.
3. Heron KE, Smyth JM. Ecological momentary interventions: Incorporating mobile technology into psychosocial and health behavior treatments. *Br J Health Psychol*. 2010;15:1-39.
4. Patrick K, Griswold WG, Raab F, Intille SS. Health and the mobile phone. *Am J Prev Med*. 2008;35:177-81.
5. Lieberman JA, Stroup TS, McEvoy JP, Swartz MS, Rosenheck RA, Perkins DO, et al., Clinical Antipsychotic Trials of Intervention Effectiveness (CATIE) Investigators. Effectiveness of antipsychotic drugs in patients with chronic schizophrenia. *N Engl J Med*. 2005;353:1209-23.
6. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration. *BMJ*. 2009;339:b2700.
7. Spaniel F, Vohlidka P, Kozený J, Novák T, Hrdlicka J, Motlová L, et al. The information technology aided relapse prevention programme in schizophrenia: An extension of a mirror-design follow-up. *Int J Clin Pract*. 2008;62:1943-6.
8. Pijnenborg GH, Withaar FK, Brouwer WH, Timmerman ME, van den Bosch RJ, Evans JJ. The efficacy of SMS text messages to compensate for the effects of cognitive impairments in schizophrenia. *Br J Clin Psychol*. 2010;49 Pt 2:259-74.
9. Granholm E, Ben-Zeev D, Link PC, Bradshaw KR, Holden JL. Mobile Assessment and Treatment for Schizophrenia (MATS): A pilot trial of an interactive text-messaging intervention for medication adherence, socialization, and auditory hallucinations. *Schizophr Bull*. 2012;38:414-25.
10. Palmier-Claus JE, Ainsworth J, Machin M, Barrowclough C, Dunn G, Barkus E, et al. The feasibility and validity of ambulatory self-report of psychotic symptoms using a smartphone software application. *BMC Psychiatry*. 2012;12:172.
11. Montes JM, Medina E, Gomez-Beneyto M, Maurino J. A short message service (SMS)-based strategy for enhancing adherence to antipsychotic medication in schizophrenia. *Psychiatry Res*. 2012;200:89-95.
12. Palmier-Claus JE, Rogers A, Ainsworth J, Machin M, Barrowclough C, Lavery L, et al. Integrating mobile-phone based



- assessment for psychosis into people's everyday lives and clinical care: A qualitative study. *BMC Psychiatry*. 2013;13:34.
13. Ainsworth J, Palmier-Claus JE, Machin M, Barrowclough C, Dunn G, Rogers A, et al. A comparison of two delivery modalities of a mobile phone-based assessment for serious mental illness: Native smartphone application vs text-messaging only implementations. *J Med Internet Res*. 2013;15:e60.
  14. Palmier-Claus JE, Taylor PJ, Ainsworth J, Machin M, Dunn G, Lewis SW. The temporal association between self-injurious thoughts and psychotic symptoms: A mobile phone assessment study. *Suicide Life Threat Behav*. 2014;44:101-10.
  15. Kimhy D, Vakhrusheva J, Liu Y, Wang Y. Use of mobile assessment technologies in inpatient psychiatric settings. *Asian J Psychiatry*. 2014;10:90-5.
  16. Ben-Zeev D, Brenner CJ, Bejale M, Duffecy J, Mohr DC, Mueser KT. Feasibility, acceptability, and preliminary efficacy of a smartphone intervention for schizophrenia. *Schizophr Bull*. 2014;40:1244-53.
  17. Ben-Zeev D, Kaiser SM, Krzos I. Remote 'hovering' with individuals with psychotic disorders and substance use: Feasibility, engagement, and therapeutic alliance with a text-messaging mobile interventionist. *J Dual Diagn*. 2014;10:197-203.
  18. Brenner CJ, Ben-Zeev D. Affective forecasting in schizophrenia: Comparing predictions to real-time ecological momentary assessment (EMA) ratings. *Psychiatr Rehabil J*. 2014;37:316-20.
  19. Moore RC, Fazeli PL, Patterson TL, Depp CA, Moore DJ, Granholm E, et al. UPSA-M: Feasibility and initial validity of a mobile application of the UCSD Performance-Based Skills Assessment. *Schizophr Res*. 2015;164:187-92.
  20. Blum LH, Vakhrusheva J, Saperstein A, Khan S, Chang RW, Hansen MC, et al. Depressed mood in individuals with schizophrenia: A comparison of retrospective and real-time measures. *Psychiatry Res*. 2015;227:318-23.
  21. Forchuk C, Reiss JP, O'Regan T, Ethridge P, Donelle L, Rudrick A. Client perceptions of the mental health engagement network: A qualitative analysis of an electronic personal health record. *BMC Psychiatry*. 2015;15:250.
  22. Kauppi K, Kannisto KA, Hätönen H, Anttila M, Löyttyniemi E, Adams CE, et al. Mobile phone text message reminders: Measuring preferences of people with antipsychotic medication. *Schizophr Res*. 2015;168:514-22.
  23. Kannisto KA, Adams CE, Korvunen M, Katajisto J, Välimäki M. Feedback on SMS reminders to encourage adherence among patients taking antipsychotic medication: A cross-sectional survey nested within a randomised trial. *BMJ Open*. 2015;5:e008574.
  24. Macias C, Panch T, Hicks YM, Scolnick JS, Weene DL, Öngür D, et al. Using smartphone apps to promote psychiatric and physical well-being. *Psychiatr Q*. 2015;86:505-19.
  25. Spaniel F, Novak T, Bankovska Motlova L, Capkova J, Slovackova A, Trancik P, et al. Psychiatrist's adherence: A new factor in relapse prevention of schizophrenia. A randomized controlled study on relapse control through telemedicine system. *J Psychiatr Ment Health Nurs*. 2015;22:811-20.
  26. Depp CA, Moore RC, Perivoliotis D, Holden JL, Swendsen J, Granholm EL. Social behavior, interaction appraisals, and suicidal ideation in schizophrenia: The dangers of being alone. *Schizophr Res*. 2016;172:195-200.
  27. Halpern SH, Douglas MJ. Jadad scale for reporting randomized controlled trials. In: *Evidence-based. Obstetric anesthesia*. Blackwell Publishing Ltd; 2007. p. 237-8.





## 13.2. Anexo 2: Cuestionario. Entrevista mediante la elaboración de cuestionario escrito con preguntas cerradas a pacientes con un primer episodio psicótico

1. Sexo  
H / M
2. Edad
3. Nivel de Estudios  
Primaria / Secundaria / Universitarios
4. Acceso a Internet  
sí / no
5. Diagnóstico Eje I
6. Diagnóstico Eje II
7. Método Acceso  
Ordenador / Móvil / Tablet  
Otros
8. ¿Ha realizado consultas en internet sobre temas de salud alguna vez?  
sí / no
9. ¿Y sobre su patología?  
sí / no
10. ¿Ha consultado alguna vez sobre el especialista que le trata o su centro de referencia?  
sí / no
11. ¿Ha compartido información sobre salud en la Red en alguna ocasión?  
sí / no
12. ¿Conoces sitios de referencia en internet para consultas de salud?  
sí / no
13. ¿Ha realizado algún tipo de Test para saber qué le sucede?  
sí / no
14. ¿Lo realizaría?  
sí / no
15. ¿Tiene smartphone?  
sí / no
16. ¿Desde cuándo?
17. ¿Ha descargado y utilizado alguna aplicación móvil de salud en su teléfono?  
sí / no
18. ¿Utilizaría alguna aplicación (APP) que le ayudara a mejorar su sintomatología?  
sí / no



### 13.3. Anexo 3: Guion focus group a pacientes con un primer episodio psicótico

**Inicio de la Sesión:** Introducción y agradecimientos del moderador a los asistentes.

1. ¿Tenéis móvil? y si es así ¿lo utilizáis mucho?
2. ¿Alguna vez habéis utilizado el móvil para temas de salud?
3. Cuando nos diagnostican una enfermedad o tenemos un síntoma empieza a resultar habitual buscar información en Google. ¿Habéis buscado información al respecto en Google alguna vez?
4. ¿Tenéis la sensación de que la información que se encuentra en Internet es fiable?
5. ¿En qué os basáis vosotros para saber qué información es más o menos fiable en Internet?
6. Si vuestro médico os recetara o aconsejara una aplicación móvil para vuestro seguimiento y poder estar en contacto con vosotros, ¿pensáis, sin haberlo utilizado, que os podría ayudar en vuestro caso particular?
7. ¿Pensáis que este tipo de tecnología y tener comunicaciones vuestras de forma diaria puede ser valioso para vuestro médico?
8. ¿Consideráis que podría presentar inconvenientes el uso de estas tecnologías móviles?
9. ¿Creéis que el uso de la aplicación móvil en si os hará sentir mejor?
10. ¿Alguien podría considerar que este tipo de tecnología os podría hacer sentir controlados?
11. ¿Cómo creéis que os afectaría si alguien viera en vuestro smartphone que tenéis una aplicación móvil que os asociara a una enfermedad mental?
12. ¿Consideráis que, si fuera una aplicación de ayuda, seguimiento y recuerdo de toma de medicación supervisada por vuestro médico os daría más autonomía en vuestra enfermedad?
13. Los familiares son importantes ¿qué papel creéis que tendrían en este aspecto de la aplicación móvil?
14. En general, ¿el uso de una aplicación de estas características creéis que mejoraría la comunicación con vuestro médico?

**Consideraciones:** El moderador hace un resumen y proporciona libertad para opinar y trasladar cualquier consideración.

**Conclusión:** Conclusión de la sesión por parte del moderador



## 13.4. Anexo 4: Focus group a pacientes sin App

Duración 1h. Preguntas abiertas.

TRANSCRIPCIÓN - Focus group – sesión pacientes SIN APP

Hospital Clínico Universitario de Valencia

Introducción Moderadora:

Para hacer una Aplicación móvil, para hacer una monitorización y un seguimiento de los pacientes, ya no solo desde la consulta si no que esta aplicación se pueda instalar en un móvil, en nuestros móviles personales y a partir de ahí hacer un seguimiento tanto para la toma de medicación que a veces es complicado porque se nos olvida porque necesitamos como recordatorios, porque a veces tienen que estar los familiares pendientes de que nos tomemos la medicación... supongo que a todos en algún momento os habrá pasado o alguna vez se nos ha olvidado y eso ha hecho que en un momento dado recaigamos. Entonces, por una parte, sería utilizar esa aplicación a modo de alarma, que nos recordara en determinados momentos tomarnos la medicación, pero también como monitorización de los síntomas, que quiere decir esto que de esta aplicación nos fueran saltando preguntas de cómo nos encontramos. Porque eso a veces lo que se ha visto que cuando uno tiene una recaída o se encuentra mal a veces uno mismo no se da cuenta y son los demás los que nos dicen "no te veo igual".

A veces el monitorizártelo a ti mismo o preguntártelo a ti mismo te puede ayudar a detectar cuando no te encuentras bien o cuando te encuentras bien, ambas cosas.

Como todo esto es un proyecto en marcha la idea de hacer este grupo y citaros aquí sería porque en el futuro podríais ser pacientes que podríais llevar esta aplicación, pero antes de eso queremos ver si los pacientes en general consideran si esto podría ser útil.

Entonces yo lo que voy a hacer es una serie de preguntas que vamos a ir contestando. La idea es que participéis todos. Podemos hacer un orden o espontáneamente ir contestando.

PREGUNTAS:

La primera pregunta que yo os haría es:

A) ¿Tenéis móvil? y si es así ¿lo utilizáis mucho?

JR – Si, si por supuesto.

Moderadora: si muchas veces dices ¿cómo me encuentro ya buscáis en el móvil y ahí es donde está el cómo te encuentras... ¿en tu caso?

I – Si, también, uso bastante el móvil

MA – Yo sí, no para hacer muchas llamadas, pero sí que utilizo el whatsapp bastante

Moderadora: Más el uso de la parte "Internet" que tiene el móvil...

MA – Si, exacto, exacto

Moderadora: Ya, que al final parece que para lo que menos utilizamos el teléfono es para llamar por teléfono... ¿y tú?

B – Si, el whastapp lo utilizo para los amigos

Moderadora: vamos que todos tenéis teléfono y todos lo utilizáis



La siguiente pregunta sería en relación a:

B) ¿Alguna vez habéis utilizado el móvil para temas de salud?

Moderadora: Esto incluye que ahora en el mercado hay diferentes herramientas, diferentes Apps que uno se puede descargar del móvil y hacer monitorizaciones de salud. ¿Qué se entiende por monitorizaciones de salud? Pues hay aplicaciones que nos hacen un registro de la actividad de deporte que hacemos. Se considera que el deporte es saludable para nuestro estado en general y hay personas que lo que hacen es utilizar eso para motivarse a la hora de hacer deporte... hay otros que utilizan otro tipo de aplicaciones. Yo no sé si vosotros en vuestro móvil, a parte de la aplicación de whatsapp que debe ser la más descargada del mundo, si tenéis algún otro tipo de aplicación...

JR – Sí, el Facebook, el twitter...

Moderadora: de redes sociales, ¿y relacionado de temas de salud?

JR – De salud el Sporttracker de deporte, pero lo tuve una temporada después lo borré todo.

Moderadora: ¿porque no lo utilizabas?

JR – Al final no lo usaba

I – Yo como él, tenía alguna aplicación, pero ahora no la tengo, la he eliminado. Por ejemplo, Runtastic que es de deporte, para correr, ver el tiempo...

JR – Yo es que mi móvil tiene muy poca capacidad entonces no he podido bajarme mucho.

Moderadora: Eso también pasa. A veces las limitaciones de la tecnología hacen que podamos tener más o menos aplicaciones o más o menos usos dentro de lo que es el móvil. ¿En tu caso?

B – sí, yo aplicaciones del tiempo, Runtastic también, Facebook y eso...

Moderadora: Porque tú deportes si que haces mucho ¿no?

B – sí, yo sí que hago deporte

Moderadora: Y ¿te sirve esta aplicación?

B – antes me servía para cronometrar los tiempos y los resultados, pero ahora ya no la utilizo tanto.

Moderadora: Quizás las aplicaciones también tienen épocas. La aplicación del tiempo la sigues utilizando, ¿no?

B – sí, si

Moderadora: ¿La del tiempo o así utilizáis vosotros?

MA – Sí, la que lleva el mismo móvil que te dice el tiempo que va a hacer estos días.

C) Búsquedas sobre temas de salud se hacen muchas. Cada vez va aumentando más. Es que en el momento que nos diagnostican una enfermedad o tenemos un síntoma pues lo más normal es que vayamos a Google. ¿no?

JR – Sí

Moderadora: si un médico te da un determinado diagnóstico o tienes cualquier síntoma pues cada vez más se ve que la gente lo primero que hace, a veces antes de consultar con cualquier médico es buscarlo en internet.



¿Eso lo habéis hecho en vuestro caso alguna vez?

JR – Si

I – Si, reconozco que es lo que no se debe hacer, pero si

Moderadora: Bueno, no creo que haya que ver si es lo que no tenemos que hacer... lo que queremos ver un poco es lo que hace la gente y yo creo que es una cosa igual que utilizamos Internet para ir al cine o para otra cosa, Internet es la enciclopedia de hoy en día.

¿Tú lo has hecho?

MA – Si también, aunque llegas a ponerte un poco hipocondriaco porque al final las respuestas que te dan no son respuestas médicas...

Observadora: Exacto, hay que saber un poco discernir lo que es la información en general en Internet y de qué cosas nos tenemos que fiar

I – A eso me refería cuando he dicho que es lo que no se debe hacer Moderadora: ¿y tú también lo has hecho?

B – Yo si

Observadora: ¿Y sigues haciéndolo?

B – No, ahora ya no tanto...

Moderadora: Pues una de las cosas que se ve es que la gente, por lo que parece, bueno, yo también lo hago, ahora yo vengo aquí con una celulitis y lo primero que uno hace es lo pone en internet a ver que te dice Internet, aunque uno sea médico. Internet es una fuente de información tanto para médicos como para pacientes. Lo que se demuestra es que sí que lo usamos.

D) ¿Tenéis la sensación de que la información que se encuentra en Internet es fiable?

I – Es que hay de todo

B – Igual te encuentras blanco que negro

I – Si sabes dónde buscar hay fuentes que si

MA – La información en Internet es muy variada

B – Si porque cada uno te cuenta su historia

Moderadora: Eso nosotros también lo hemos detectado. Lo que nos pasa mucho ahora es que tú estás en la consulta, como médico, y cuando el paciente viene a consulta por un síntoma ya se ha informado previamente, y a veces te dice cosas que ha leído en Internet. ¿qué es lo que nos pasa? Que la información en internet tiene eso que como cualquiera puede contar, puede explicar puede poner lo que quiera en internet el problema que hay es que a veces esa información no es fiable. Porque no se corresponde a lo que es el conocimiento médico o no está contrastado. A veces Internet en vez de informa desinforma. Tenemos que hacer todo un trabajo de quitar mitos para poder dar la información que humildemente como médicos, con nuestra formación, manejamos. Partiendo de esa sensación, lo difícil es poder hacer que la información que hay en Internet sea fiable.

Y ahora ya no sólo es la información que hay en las páginas Web, en lo websites, también en las aplicaciones. Porque todo es un mismo lenguaje. Lo que antes utilizábamos en un sitio web ahora lo encontramos en aplicación.

La idea de nuestro equipo es mejorar esa información.



E) ¿En qué os basáis vosotros para saber qué información es más o menos fiable en Internet?

MA – Pues es fiable, a lo mejor, páginas que hay doctores

I – depende de las fuentes que son a lo mejor más médicas o son más científicas

Moderadora: si hay una institución detrás o si hay un hospital...

Cuando decimos, me voy a estabilizar, pues llegará un punto de estabilidad, pero siempre van a aparecer síntomas. Lo que se ha visto es que la detección rápida de los síntomas evita las recaídas, que en tu caso ha pasado varias veces, como que empiezan unos síntomas pero que muchas veces no eres tú el que se ha dado cuenta. Yo creo que ahora tienes más conciencia y ahora ya lo empiezas a detectar tú. Durante un tiempo era más la familia la que decía "no está bien".

Entonces, lo que se intenta es saber si el uso de una aplicación móvil nos puede ayudar. El tener la posibilidad de que una aplicación móvil, que sería una receta que os haría el médico, que igual que os receta una medicación os recetaría una aplicación. Tanto para poner en esa aplicación este sistema de alarmas que lo que hace es recordar cuando uno tiene que tomarse la medicación y no se nos olvide porque es una de las cosas que se ha visto que puede provocar en un momento dado el no tomarse la medicación tener una recaída.

Y por otro lado, monitorizar esos síntomas, de cómo me encuentro, que sea una cosa que no sea una cosa que tengas que escribir en una libreta si no que vas monitorizando.

F) ¿Eso, pensáis, sin haberlo utilizado, que os podría ayudar en vuestro caso particular?

MA – A mí, por ejemplo, me resultaría muy difícil explicar decir estoy bien. Si a lo mejor estás bien en un aspecto pero estás mal en otro aspecto, entonces... ¿Cómo estoy? ¿En el medio?

Moderadora: Bueno, pero si no te pregunta bien o mal, igual te hace una serie de preguntas ¿has dormido bien? ¿Estás irritable? Igual son diez preguntas cortas...

MA – Si es así, si

Moderadora: Claro, preguntas que intentan resumir los síntomas más habituales en estos casos

Observadora: No definir tú, sino simplemente de una forma fácil...

MA – averiguar cómo te encuentras

Moderadora: Sí, de una forma sencilla, no elaborada, porque si no tampoco es viable estar tres horas completando un cuestionario, sino de una forma sencilla para ir viendo cómo te encuentras.

Primero, lo que os pregunto es si creéis que eso podría ayudar tanto a tomar una medicación como a ver cómo os vais encontrando.

MA – Si, mejor que nada sí. A mí no me importaría.

I – Yo creo que sí, que lo del recordatorio de la medicación que comentáis en mi caso ha habido un caso puntual que me he despistado y he dicho, ¡jostras! me la he tomado, se me ha olvidado... y creo que vendría bien, aunque lo suelo cumplir. Luego, de las preguntas que estáis comentando yo creo que puede ser muy útil.

Observadora: también es una forma, como no nos vemos con tanta frecuencia que nos gustaría, es una forma rápida de saber nosotros cómo estáis

Moderadora: ¿y tú que piensas?

JR – A mí sí que me ayudaría porque justamente el sueño, la medicación... son las cosas más fundamentales para mi tratamiento.



Moderadora: ¿y en tu caso?

B – No me importaría

Moderadora: Pero ¿crees que sí que te podría ayudar? Por ejemplo, a cumplir el tratamiento el que te suene una alarma

B – El tratamiento sí que siempre me lo tomo ya

Moderadora: Vale, y por otro lado el que te preguntan cómo te encuentras para en esos momentos, en el que igual ibas para arriba, arriba, arriba, pero tú no te estabas dando cuenta, pues ir detectándolo.

B – No sé, ¿útil? es que ahora mismo estoy... y no...

Moderadora: No, pero lo que contestes es perfectamente válido

B – Que sí

G) ¿Y creéis que eso sería valioso para el médico que os lleva?

Por ejemplo, que cuando tú llegues a la consulta, que no sólo lo que tú me cuentas si no que yo haya podido ver en mi móvil o la pantalla del ordenador que por medio de esa aplicación ¿cómo has estado tú en los últimos quince días que no te he visto?

MA – Yo creo que sí, más que nada porque a lo mejor, un día que estoy muy mal, al día siguiente o a las dos semanas me encuentro bien y ese día digo ¿cómo podía estar tan mal? No lo veo, no lo aprecio, entonces siempre estás en el presente

Observadora: Es un registro, quedaría como un registro, como un diario. A lo mejor algunos de vosotros lleváis un diario en plan hoy he estado mal, estoy bien. Hay gente que sí que lo hace. Esto es una aplicación que os serviría a cada uno para llevar un control

JR – Eso está bien, podríamos ir ahí a ver cómo estábamos. Recordarnos cómo hemos estado es fundamental

Observadora: Es una aplicación que la estamos pensando para que la vea vuestro psiquiatra, no va a estar viendo ninguna persona ajena contratada vuestros datos. Es vuestro médico, el médico de cada uno de vosotros el que tendría un control de cada uno de vosotros. Por ejemplo, ahora estamos en julio y a lo mejor hasta septiembre no se os cita o se os ve en enero y hasta marzo no se os vuelve a ver, si hay algún momento en el que estáis más bajos, a lo mejor vosotros no hacéis la demanda. Hay gente que con su familia, o la familia te avisa, "oye, que no lo veo bien", "que está otra vez..." Esto sería un poco que nosotros, sin dejar de lado a los familiares, en absoluto, es porque nosotros veamos cómo estáis. También otros usuarios a los que les hemos comentado dicen la posibilidad de ser más independientes por el tema familiar, que no se preocupe tanto todo el mundo por la medicación que es la espada de Damocles. Hay muchos usuarios que dicen "es que la familia están todo el día que me tome la medicación..." sería una forma que a mí me lo recuerdan aquí, por ejemplo, y ya no hay tanta presión. Muchas veces la relación con los familiares es por el tema de medicación, o del médico o de cómo te encuentras pues os da cierta autonomía a vosotros con respecto a vuestro problema de salud.

B – Uno de los temas por los que estoy así es porque en vez de pensar estoy mal, estoy mal es cuando uno está mal es afrontar el momento como venga. Aunque esté mal voy a salir...

Moderadora: ¿En tu caso crees que sería negativo el registrar cómo te encuentras?

B- No se

Observadora: A lo mejor el hecho de registrar continuamente estoy mal, estoy mal, estoy mal... a lo mejor te planteas ¿me están preguntado si estoy mal, si estoy muy mal si estoy bien, si estoy mejor? Ahí, a lo mejor tendrías que preguntarte realmente cómo estás hoy con respecto a ayer

B- Yo es que sé que cuando estoy bien, estoy bien

Moderadora: La pregunta es si creéis que eso ¿le da más información sobre ti al médico?



B- Si

MA - Si, si, que el médico puede tener un mayor seguimiento sobre mí a mí me parece estupendo

I - Yo por ejemplo creo que sí porque yo voy a la consulta y a lo mejor no soy muy expresiva y me pregunta ¿cómo estás? Y le digo, pues bien.

B - Tú tienes que decir la verdad

Moderadora: Si, pero la consulta a veces es difícil. En realidad, lo que nosotros intentamos es mejorar, por un lado, la toma de medicación en general y por otro lado el cómo contáis cómo os sentís. A veces, el que mejor sabe cómo se encuentra es uno mismo pero la consulta es un espacio limitado. Y a veces pasa que dices sí hace tres días tuve un bajón, pero eso luego no lo comentas en la consulta porque como decías lo que cuenta es el aquí y ahora. Pues entonces, hoy me encuentro bien ¿Cómo has estado? Bien. Ah, ya pero es que hace... y eso ya no me he acordado de decirlo. Si está registrado, si en realidad has tenido dos días de bajón entonces ¿y qué te pasó el día 25? Ah, pues sí, ahora me acuerdo que tuve... nada, no fue nada importante, que discutí un poco con mi hermano y contesté que estaba un poco bajo pero al día siguiente ya me encontraba bien, o no. Fue el día 25, el día 26, 27, 28... Llevo varios días que me encuentro mal.

Observadora: Son unas preguntas que lo que hacemos nosotros es valorar si hay unos síntomas, de cara sobre todo a evitar que volváis a pasar por una fase por la que habéis pasado que en algunos casos ha requerido un ingreso. El objetivo de todo esto, en cualquier caso es mejorar la situación actual que hay. Sobre todo evitar que vuelva a pasar lo que ha pasado, y por eso un tema importante es el de la medicación, siempre os lo decimos, porque en la mayoría de los casos de recaída se ha debido por un abandono de la medicación porque la gente deja de tomar la medicación o porque la gente lee que dejando la medicación uno puede encontrarse a sí mismo.

H) ¿inconvenientes? ¿Pensáis que podría tener inconvenientes el usarlo?

Alguno, a priori, pues... contestar esto me puede agobiar. O que me estén recordando todos los días la medicación me puede agobiar o me puede recordar que estoy enfermo... Hay veces que se puede pensar si veis algún inconveniente en utilizarlo de lo que os estoy contando.

I - Yo creo que no, porque todo es para mejorar realmente.

JR - Creo que puede ocasionar alguna situación incómoda, por ejemplo, tener que contestarlo al salir del trabajo, o estando hablando con una persona que no sabe que estás mal. Puede ocasionar un momento incómodo, pero en general lo veo bien la aplicación.

B - Las cuestiones y todo eso ¿cada cuánto tiempo son?

Moderadora: Eso depende, porque los usuarios, los que tienen que utilizar la aplicación están en situaciones de la enfermedad distintas. No es lo mismo estar en una situación aguda en que voy a necesitar que me pregunten mucho más frecuentemente que igual llevar meses estabilizado que dices, mira, a mí con que me recuerdes cómo me encuentro cada quince días o una vez al mes bien.

B - Para nosotros no sé hasta qué punto será bueno. Si evita la recaída y todo eso, adelante.

Observadora: Para evitar recaídas y para tener un poco de control. Ojalá tuviésemos más posibilidad de que las vistas fuesen más frecuentes. Cuando es necesario se hacen de manera más frecuente pero el día a día a lo mejor a ti te supone contestarlo 5 minutos y ya es un contacto, sabes que hay un feedback porque detrás de esas contestaciones que tú estás está el médico que las está viendo y a nosotros nos permite saber un poco cómo vais a llegar a la consulta. Muchas veces hay pacientes que están bien cuando vienen y de repente un día han tenido una recaída, no hemos tenido el contacto porque no tenemos un busca, ni os tenemos monitorizados, no os tenemos controlados y no sabemos lo que hacéis fuera de aquí, y dices, pero si estaba fenomenal. Pues a lo mejor si quince días antes hubiésemos tenido alguna forma de saber cómo estabais... Hay familias o parejas que están con vosotros que se dan cuentan y son los que nos informan y entonces intentamos adelantar las citas. Esto es una forma de ver un poco por dónde van los tiros.

Moderadora: Entonces aquí hay otro aspecto





I) ¿Creéis que el uso de la aplicación en si os hará sentir mejor?

JR – Si estás regular o bien creo que sí. Si estás mal y entras en fase, yo empezaría a mentir.

Moderadora: O a no contestar.

Observadora: cada uno está mal de una forma diferente. Cuando uno se empieza a encontrar mal, lo que comentas tiene dos opciones, o mentir para no preocupar al médico, lo cual es absurdo porque lo que quiere ver el médico es ver cómo estás, contestar realmente y ser fiel al momento en el que estás ahora o no contestar. Entonces sabemos que no estáis contestando porque lo estamos viendo porque vemos un registro que mira ha venido no sé quién que ha pasado el fin de semana malo y vemos que es verdad que lleva 3 días sin contestar a la aplicación.

Que sois libres totalmente, esta propuesta que se os hace es una cosa que nadie tiene obligación, se ve como un compromiso entre lo que es el médico y el usuario pero que si no lo quieres contestar pues no lo contestas, lógicamente no pasa absolutamente nada, pero ya nos está diciendo indirectamente que ya no estáis bien, cuando el día a día habéis estado contestando.

Moderadora: entonces, ¿Creéis que el uso de la aplicación os puede hacer sentir mejor o no?

I – Yo en mi caso creo que sí, mal no te va a hacer sentir.

Moderadora: ¿sentiros controlados de alguna manera por contestar a una aplicación?

MA – Eso dependerá del ambiente. En mi caso dependerá del ambiente. En el momento que estoy utilizando la aplicación y veo algo anómalo en el exterior pues entonces puedo decirte que no, que no me está gustando, pero de normal yo creo que me puede ayudar.

Moderadora: No consideráis que de poder tener esa aplicación os pueda controlar alguien.

B– Está la privacidad. Tampoco pasa nada. El que te controla es el dispositivo, de cada paso que andes, cada movimiento.

JR – Pues si estás bien, si

Moderadora: Lo relacionas todo mucho como te encuentres igual que MA lo relaciona mucho con lo que esté pasando alrededor.

JR – Si

Moderadora: Eso es importante también. Lo que sí que también puede ser una duda a la hora de utilizarlo es en qué momentos va bien y en qué momentos va mal. No es lo mismo cuando uno esté agudo, cuando uno está mal entonces sí que te puedes sentir que eso te está agobiando

JR – Me refería a que empiezas a pensar que a lo mejor te están controlando

Moderadora: Eso también puede pasar, si te empiezas a sentir mal, si además tienes la sensación de que por medio de ese móvil... a saber cómo lo interpretas porque cuando estás bien las cosas son distintas. Porque no interpretas la realidad

¿Y tú? cuando decías ¿depende de lo que pase fuera?

MA – Si porque puede haber algún tipo de comportamiento que te moleste, de alguien que sabe que tienes la aplicación. Yo no creo que exista un control directo sobre las personas, pero pienso que algún tipo de comportamiento sí que se puede dar a raíz de que tengas la aplicación. Que te traten de alguna forma distinta.

Moderadora: Claro



J) Si alguien viera, con el nombre que le pongamos a la aplicación, o se pudiera detectar en nuestro móvil que estás tomando una medicación o que tienes una enfermedad mental, si alguien lo viera en nuestro móvil, ¿cómo creéis que os afectaría?

JR – Yo creo que no se darían cuenta

B – Claro, como si estuviera jugando o haciendo un test de deporte

Moderadora: pero ¿creéis que no es importante que alguien no se dé cuenta? Que como esté diseñado o hecho no sepan que tú estás tomando una medicación.

I – Yo para mi es importante que no se sepa que estoy tomando una medicación o tengo una enfermedad mental. Que lo tienes puesto pero que no lo sepa nadie.

Moderadora: ¿En eso estáis de acuerdo todos o da igual?

B – A mí me da igual

JR – Yo creo que no se darían cuenta. Tampoco creo que me pidiesen explicaciones ni nada.

Moderadora: este es un tema importante

Observadora: Depende de lo que penséis y de lo cómodo que vaya a ser, lo vais a utilizar o no puede ser una herramienta útil para vosotros. Habrá gente que le será favorable y habrá gente que no.

K) ¿Y consideráis que si fuera una aplicación de esas características os daría más autonomía en vuestra enfermedad? ¿mayor control sobre vosotros mismos? ¿un mayor conocimiento sobre vosotros mismos?

I – Eso si

JR – La aplicación me podría ayudar, pero no más que la psicóloga

Moderadora: No lo piensas.

Porque una duda que nos entra es por si la aplicación os podría dar más autonomía. Que no solamente yo, o un familiar sea el que te diga no estás bien. En estos momentos no te estás dando cuenta, si no que tú al registrarlo, al verlo, pues por ejemplo al llegar a la consulta yo pueda enseñarte un registro como el registro de una tensión arterial, siendo muy distinto. Porque la tensión arterial es algo que alguien te mide pero que la final en psiquiatría o que tiene que ver con las emociones yo no lo puedo medir de ninguna manera si no es lo que tú me dices.

Entonces, ¿el verlo registrado, el que podamos enseñarlo como un gráfico, si eso creéis que puede ser una ayuda o no?

JR – A largo plazo si

I – Yo creo que si nos puede ayudar tener todo ese conocimiento

MA – si

B – Me da igual

Moderadora: Me da igual ¿qué quiere decir? Porque en tu caso, cuando has venido aquí, alguna vez has venido de la oreja de tu padre y de tu madre

B – Pero ahora ya no

Moderadora: Pero no pienses ahora, piensa en aquellos momentos. Lo que intentamos evitar que sea otra persona con la que tú al final te enfrentas porque dice que tú estás mal y tú dices que tú estás bien. ¿Sabes? Si hiciéramos un registro: Estás



durmiendo poco, estás haciendo 255 actividades... si tú la registrar eso y a nosotros nos saliera en ese momento, si eso ¿Te podría ayudar? ¿Si con eso, tú mismo te podrías estar dando cuenta de que algo está pasando?

Observadora: es el momento de poner conciencia, y muchas veces si uno no lo refleja no tienes conciencia. Estás en un momento determinado.

Moderadora: puede ser que contestes que sea positivo o que sea negativo

L) Los familiares son importantes ¿qué papel creéis que tendrían en este aspecto de la aplicación móvil?

Los familiares son importantes ya que nosotros los hacemos pasar a la consulta, tenemos contacto telefónico para que no sólo sea lo que vosotros nos contáis, para tener una información más completa de cómo estáis. Entonces, en este tema de la aplicación ¿sería útil que los familiares registraran cómo os ven? ¿o sería molesto?

JR – En mi caso con algún hermano sería molesto

I – Yo dependiendo del familiar que luego contestase, para que sea más objetivo

Moderadora: ¿y si eligiéramos el familiar que para vosotros es cómodo, es de vuestra plena confianza?

MA – Entonces si

JR – Yo creo que sería positivo. Tienes al lado a alguien que te va viendo más el día a día. Sabe de los cambios que tú no aprecias.

B – Si, porque hay veces que tú te sientes de lujo, pero hay quien no te ve así

MA – Mi padre o mi madre que me ven más a diario no me importaría, pero los hermanos como siempre estamos más en competición pues no me haría tanta gracia

Moderadora: Eso también es importante porque cuando hemos realizado psicoeducación el familiar que hemos seleccionado es con el que vosotros os sintierais más cómodos.

MA – Tampoco es que me sienta súper cómodo. Pero hacer cómplice a alguien de la familia que ha venido, que ha estado siguiéndome, que me quiere bien lo veo más acorde

I – Dependiendo del familiar que conteste, para que sea más objetivo, por ejemplo, mi padre no sería totalmente objetivo y mi hermano sería más objetivo

Moderadora: Esta bien apreciar eso, que la relación personal que tenemos con el familiar influye y nos sirva de ayuda y no de crítica o que no veamos que no nos está ayudando.

Buenos, creo que con todo esto hemos recogido bastante información.

La última pregunta que me gustaría haceros es:

M) En general, ¿el uso de esa aplicación creéis que mejoraría la comunicación con el médico?

Si con eso creéis que cuando lleguéis a la consulta si la comunicación que se establece con el médico sería mejor.

JR – Yo creo que sí. Porque ya tiene registrados los días y te puede preguntar por lo que te pasó. Ese día por ejemplo que estabas como estabas.

I – En mi caso también. Yo creo que es positivo porque puede tener más información que la que yo pueda darle en la consulta

MA – Yo también lo creo



B – Sí

Moderadora: Por unanimidad

Pues creo que para finalizar y no robaros más tiempo porque creo que la información que habéis dado es muy valiosa si queréis hacer un pequeño resumen o algún comentario que surja ahora después de todo lo que hemos hablado.

Hemos hablado del uso que hacemos de Internet y de las nuevas tecnologías en general para informarnos sobre salud y por otro lado hemos hablado de lo que son las aplicaciones móviles y el hacer una aplicación móvil que nos sirva tanto para cumplir en tomar la medicación y el monitorizar o ver cómo nos encontramos en el día a día en el que no estamos todos los días con el profesional que nos lleva.

B – Está bien

Observadora: Una nota que me gustaría aclarar cuando se hablaba de que con la aplicación os sentiríais observados o controlado. En cualquier caso, la información que pudiera salir de esta aplicación médica es la que saldría de la historia clínica. La misma privacidad que se tiene con las historias clínicas y el secreto confidencial que sólo lo va a ver vuestro médico. Es una herramienta más de cara a la relación entre médicos y pacientes usuarios.

Moderadora: Pues nada, esperemos poder ofrecerlos esto en un tiempo no muy largo si estuvierais interesados.



## 13.5. Anexo 5: Focus Group a pacientes con App instalada

Hospital Clínico Universitario de Valencia

TRANSCRIPCIÓN - Focus group – sesión pacientes CON APP

Duración 1h. Preguntas abiertas.

Introducción Moderadora:

Moderadora: Bienvenidos y agradeceros el haber venido, que tiene mucho mérito. En principio todos lleváis lo que es la aplicación móvil, y como ahora ya la lleváis unos tres meses, aunque el que la lleva más tiempo es J que lo lleva un año y vosotros tres meses.

Entonces, es muy importante para nosotros recoger vuestra impresión. Con total tranquilidad también los fallos, que yo sé que algunos fallos han habido como alguna alarma que se ha puesto y que no hemos detectado o cosas así. Pero todo eso es importante porque es lo que necesitamos para mejorar. Porque todo esto es un proceso como sabéis de prueba.

Empezaremos con cada uno de vosotros y contaréis vuestra experiencia sin que yo os haga ninguna pregunta, que es lo que habéis visto positivo, negativo... un resumen global, lo que vosotros penséis y después si que os haré preguntas más concretas.

R – Muy bien

Tenemos un informático que también nos va a venir muy bien porque las cosas técnicas también son importantes.

Cuando queráis empezamos, si quieres empezar ¿J o R?

R – A mí me da igual, lo que prefiera él

Moderadora: ¿Tú quieres empezar J?

J – No, yo no

Moderadora: Pues entonces R

R – A ver, a mí me ha servido de feedback. Al evaluarte te das cuenta de cómo te encuentras.

Hay preguntas que yo no las veía tampoco muy... hombre, sabes que te he puesto ni de acuerdo ni desacuerdo. No las encontraba muy relevantes para mí, ¿vale?

En términos generales bastante bien. Hay días que te encuentras así un poco más decaído y dices... ¿ahora tengo que rellenar el coñazo este? Te lo digo en serio que me ha pasado y lo he rellenado al cabo de dos días porque no me apetecía nada.

Moderadora: Perfecto

R – En ese momento a mí no me ha apetecido nada rellenarlo. No sé si otros tienen más fuerza de voluntad y lo rellenan en el momento. Yo hablo de mí.

Y lo de ese día, ese día sí que me pillé un cabreo considerable, pero no contigo, con toda la nación española y todos los hospitales porque me encontré en una situación en la que yo me veía que... tú sabes que yo detecto cuando empiezo entrar... y empezaba a entrar, y llamé a hospital, llamé a apoyo, llamé... Bueno, moví Roma y Santiago, moví lo que tuve que mover. Menos mal que al mover eso empecé a volver a la realidad. Pero yo empezaba a entrar en el túnel este famosito en el que no empezaban los síntomas, pero... empezaba a entrar ¿vale?

Entonces, la alarma no me sirvió de nada porque me llamó al cabo de una semana cuando yo ya estaba... y ahí era el susto



que yo tenía que tú sabes que yo tengo mucho miedo porque yo despego...

Moderadora: Muy importante esto

R – De un día para otro. Además, me fui a dormir y dije, mira... "ancha es Castilla", si me levanto mal pues me he levantado mal. Porque yo me echo a dormir y me levanto fatal, lo sabes. Entonces, yo ahí tenía un miedo que me moría, pero me sirvió para una experiencia más. Se que puedo tirar hacia delante con esto.

Moderadora: Entonces, por hacer un resumen. En positivo:

R – En positivo me sirvió para chequearme yo que eso está muy bien.

Moderadora: Que yo creo que es una cosa muy importante

R – El gran fallo es que en el momento que necesité realmente un apoyo profesional, porque estaba así, no lo tuve.

Moderadora: Yo creo que aquí tenemos un fallo técnico

R – Pero ni por ti, ni urgencias. Bueno, nadie. Cero patatero, y mira que llamé. Me tiré toda una mañana llamando en el estado que estaba

Moderadora: Que esto es, además, lo que queremos evitar

R – Pues fue horrible, fue horrible. Y no estaba en condiciones de llegar al Clínico, una hora en el autobús. Afrontar autobús con las referencias

Moderadora: Y teniendo también ese día Cita. Porque además te acuerdas que teníamos una cita.

R- Teníamos una cita al día siguiente, pero yo no estaba para acudir ni a esa ni a ninguna. Estaba fatal

Moderadora: pero esto nos da información. Y esto sí que tenemos que conseguir una alarma que nos salte independientemente... porque yo ahora tengo que estar chequeando cada vez

R- Esa queja la tiene mucha gente. En el momento necesario, porque claro, no es que nosotras digamos mañana me voy a poner mala, es que te pones mala en el momento. Y en ese momento es donde necesitas la ayuda. Porque no me voy a tomar un Seroquel porque a mí me de la gana. Ni me voy a subir el Abilify, que encima es pinchado. ¿Entiendes? Y no tengo, no tengo ni Seroquel ni Abilify ni tengo nada en casa. Yo en mi caso, me encuentro en la situación que digo, ¿qué hago? ¿me tomo la medicación, me voy a urgencias? No puedo. Una hora en autobús, urgencias más referencias, la situación de urgencias es estresante... la lío. Me quedé en casa a dormir y dije "ancha es Castilla", si me levanto mal, pues...

Moderadora: y también de negativo destacas que a veces, por ejemplo, algunas preguntas las podríamos regular

R- Para mí no. No lo recuerdo, son dos creo, dos preguntas. La de conciencia de enfermedad me parece muy adecuada, pero hay dos que no las veo muy...

Moderadora: ¿Cuáles son en ese caso?

R- No recuerdo. Porque ya las contesto automáticamente

Moderadora: Que ni las lees. Pero esto es importante también

R- No las leo, me las sé y digo esto es así, es así

Moderadora: Y por ejemplo el día que te encontraste mal no contestaste

R- No contesto

Moderadora: Es que eso hemos detectado que a veces es un signo ¿sabes? Que si un día o varios días no contestas es por algo



R- Es un síntoma. Claro, evidentemente te encuentras mal y no tienes ganas

Moderadora: ¿y hacerlo con la frecuencia que lo heces lo ves adecuado?

R- Si, lo que pasa es que a veces a las diez de la noche estoy ya... y lo tengo que rellenar a las seis de la mañana del día siguiente. Entonces la hora es lo que no me cuadra a mi mucho. Porque yo soy gallinita, yo duermo pronto.

Observadora: Eso es lo que te pasó a ti J por el cambio de hora

JS - Claro

Observadora: Se demora un poco más y según los hábitos que uno tenga de descanso

R - Yo es que soy, yo me acuesto con la luz y me despierto con ella, entonces

Moderadora: Vale, pues ahora, yo creo que R, positivo, negativo y como vamos a entrar en lo más concreto de cada uno. Lo que pasa que creo que con lo que has dicho ya nos aportas mucho.

JS - Yo lo de a diario recordar lo de la medicación sí que ha sido útil porque en más de una ocasión se me habría pasado. Pero no se me ha pasado gracias a la aplicación. Dos o tres veces me ha pasado. Luego, lo del estado anímico también bastante bien. Quizás lo de las preguntas estas de la medicación me perjudica o...

Moderadora: Efectos secundarios

JS - Yo lo veo más estático

Moderadora: Porque no tienes problema

JS - Claro, siempre relleno lo mismo porque no... claro, desde que tengo la aplicación he estado igual

Moderadora: Si porque no hay cambios

R - Creo que hay alguna pregunta que se puede ver desde dos puntos de vista por eso ni de acuerdo ni desacuerdo

Moderadora: Yo creo que en eso también es importante espaciar en el tiempo.

JS - Claro

Moderadora: dices, yo en estas cada mes o cada dos meses

JS - Si, igual si estás más al principio igual hay que insistir más, pero si llevas ya más tiempo o estás más recuperado yo creo que al final siempre vas a responder lo mismo. A pesar de que son cada...

Moderadora: Yo creo que en tu caso es cada quince días

JS - Si, son bastante espaciadas, lo que al final acabas respondiendo un poco lo mismo. Y luego, lo del tema de la hora, sí que es verdad que paso de las diez a las once de la noche... y luego, cuando os lo comenté no se si llegó a haber unos pocos días de las diez de la noche y ahora salta a las nueve.

Moderadora: Porque igual ahora ha cambiado

JS - Si, que, en fin, que no toquéis nada que ahora me gusta más (risas).

Moderadora: Perfecto

JS - Saltó no sé por qué, pero dos veces

Moderadora: El móvil también tiene lo de la actualización de la hora de forma automática

JS - Claro, hasta qué punto depende de vosotros



Moderadora: Porque cuando ella me lo dijo tardó dos o tres días en cambiar de programación, pero luego no se si actualiza realmente el horario

JS – Igual el móvil hace de las tuyas y en principio, por lo demás, bien. Lo del botón de urgencia no lo he usado, pero sí que lo veo. El botón del pánico

Moderadora: Yo esto lo veo clave, pero tenemos que hacer que funcione

JS – Lo veo clave, pero no lo he tenido que usar

Moderadora: Claro, en ti es distinto porque no has tenido una situación aguda. Si no hay situación aguda no vemos. Lo que estabas comentando de qué me pasa si empiezo a tener efectos secundarios de otras cosas que para eso sí que es útil a la hora de ajustar. En eso a ti no te ha pasado. Pero se trata de eso de no usarlo hasta que haga falta. Pero cuando haga falta tenemos que conseguir que sí que sea muy inmediato y en eso creo que todavía tenemos un poco de dificultades técnicas. ¿Quieres comentar algo más?

JS- No, en principio, bueno, los saltos de medicación, si se va reduciendo a lo mejor ahí sí que empiezas a notar algo más de cambio, pero vamos, en general lo he tenido bastante estático.

Moderadora: Agobiarte no te ha agobiado tampoco

JS – No

Moderadora: ¿y a ti R?

R – No

Moderadora: Cuando no has contestado, no has contestado y ya está

R – Cuando he visto que me iba a agobiar digo, mañana

Moderadora: Porque esto es también importante porque una de las cosas que se comenta de esto es que uno no se sienta vigilado, como si ¿alguien está controlando? Y eso sí que lo tenemos que no os ha pasado

JS – Igual es contestar cuando uno quiera en vez de cuando te lo pide. Igual esa es más útil

Moderadora: Claro pero el problema de todo esto, las descompensaciones. Tú porque no has tenido ninguna, pero R sí que sabe que cuando hay una descompensación tú no te das cuenta.

R – No, cuando es agudo es una cosa ya... yo por lo menos

Moderadora: Es que ese es el problema que si realmente sí que fuéramos capaces en un momento dado de decir...

R – Empiezas a detectarlo y yo llega a un punto que no. Fuera, fuera

Moderadora: Muy bien. Segundo J.

J – Pues, por ejemplo, hay una pregunta que es si estás triste, por ejemplo y pone si y no, quiero decir, que no hay un poco y hay veces que no se si contestar. Quiero decir, a lo mejor estoy un poco y contesto con sí. ¿Sabes lo que quiero decir?

Moderadora: Esta está perfecta, que estas que nunca es, estado de ánimo y todo esto no es blanco o negro

J – Claro, y no se

Moderadora: Y tú que la llevas más tiempo. De al principio, de usarlo, hubo que sí que tuviste un momento, que sí que tuviste un bajón, ¿ahí te fue útil? Para tú, lo que ha dicho R, ¿el autochequearte?

J – Sí, porque estaba más mal y todo eso y fue poco a poco, progresivo.





Moderadora: Que progresivamente sí que había... ¿pero eso te sirvió? o simplemente...

J – Si

Moderadora: ¿Y para tomar la medicación?

J – Si, cuando lo veo

Moderadora: ¿Y negativo?

J – negativo... por ejemplo cuando me pregunta si estoy triste o todo eso. Si estoy triste me da un poco de eso... y espero a contestar

Observadora: Contestas normalmente

J – Si, pero...

Moderadora: Lo que igual es verdad es que la demoras, que la respuesta no es tan inmediata como cuando estás bien.

J – Si

Moderadora: Pues nada, eso era un poco la introducción porque era para ver vuestra opinión así en general. Entonces ahora entraríamos en lo que son las preguntas. Vamos a ver qué opináis de cada una de estas cuestiones.

Preguntas:

A) ¿Consideras que el móvil y las nuevas tecnologías ayudan a tener una mayor comunicación con tu médico?

JS – Sí, sin duda. Yo en mi caso creo que sí

R – Lo mismo, yo creo que la comunicación que tenemos es buena

J – Si

JS – Ahora cuando llegas a la consulta, sabes que vamos a hablar pero que más o menos...

R – ya lo sabes.

JS – Estamos todos... al día. Esa es la sensación que noté. No se vosotros.

Moderadora: Claro, eso a mí me ha pasado... En vosotros porque no ha habido una descompensación muy fuerte, R sí que tuvo un día, pero, en realidad, luego te llamé y ya me decías que estabas normal. Pero para mí con J fue muy útil. Con J antes de que viniera a la consulta yo ya sabía que estaba mal. Porque claro, el al principio contestaba estoy bien, estoy bien, estoy bien

J – Y me puse mal

Moderadora: y de repente, estoy triste, estoy triste... quiero decir, no en triste, en ver tú, como te encuentras, ver gradualmente... encima es muy curiosos porque eso lo tenemos en colores. Entonces, claro, todo era verde, verde, verde... de repente amarillo, de repente naranja, de repente rojo. Ahí no había botón de alarma porque eso no lo aprietas, pero claro, cuando él vino a la consulta yo ya sabía que algo tenía que hacer. ¿De qué me sirve? Claro, yo puedo pensar antes de verte si te voy a poner una medicación, si no y me da a mi algún tiempo a reflexionar. Luego te veo y compruebo si lo que está ahí... claro, porque en el fondo, desde el punto de vista nuestro sí que es muy útil.

Claro, en tu caso si que hubo botón de alarma y dije, hay que actuar súper rápido. Que no fue súper rápido, pero ya me dijiste, no, ya estoy bien.



R – Si, porque en el momento me hubieses llamado si no hubiese vuelto a mí no hubieses llamado a mi teléfono, hubieses llamado a la planta... sabes, que yo voy así...

Moderadora: Si, que vas más rápido. Vale. La siguiente pregunta es:

B) ¿Entiendes que una aplicación en tu móvil que te pregunta y te da indicaciones sobre tu salud aporta una información valiosa a tu médico y enriquece la comunicación entre ambas partes?

JS – Si

J – Si

Moderadora: es un poco lo que estamos hablando. Lo que a veces nos damos cuenta es que cuando venís a la consulta como que se pierde información. ¿Por qué? Porque cuando tu llegas es un contexto, es un tiempo y a veces justo lo que tú quieres contar que te pasó el día tres pues en ese momento no te acuerdas y tú te vas a casa y dices, jo, justo lo que le quería decir no se lo he dicho. Claro si tu eso lo vas registrando día a día, que es lo que pasa, claro que cuando yo veo yo sé, día a día, cómo has estado y es más fácil tener una información más completa.

C) ¿Piensas que estas nuevas tecnologías aplicadas al mundo de la salud ayudan a seguir el tratamiento y la toma de medicación diaria?

JS – Si me ha servido porque si no algún día se me habría olvidado.

Moderadora: ¿En tu caso también?

J – Si, pero como llevo tanto tiempo así ya me acuerdo

Moderadora: Si, pero en tu caso no es un añadido ¿no?

J – No

Moderadora: ¿Pero te agobia el que te lo recuerden?

J – No

Moderadora: ¿Y a ti con el inyectable?

R – No, a mí para el inyectable no me sirve para nada porque me lo habéis puesto para cuarenta días y me avisa el día... treinta, veinticinco. Cuando llega el día cuarenta ya no...

Moderadora: Pues eso hay que cambiarlo

R – Es que dijo que sólo podía hacerse por un período de cuarenta días

Moderadora: R siempre nos aporta

R – No, es que soy sincera

Moderadora: Es que es súper importante. En el inyectable, a lo mejor lo que hay que ver es que si hay diferencia para ver si es útil entre inyectable y otra medicación. Yo creo que no se si sería más útil para profesionales. También hace que salte una alarma y compruebe que el paciente se lo ha puesto.

R – De hecho, me tienes que volver a decir la fecha porque he perdido el papel con la mudanza. Pero yo me lo voy notando.



D) ¿Es positivo que el móvil mediante esta aplicación te recuerde a través de una comunicación si has tomado tu medicación? ¿Contestas siempre?

JS – Sí

J – Sí, y aunque contesto siempre hay días que al día siguiente.

Moderadora: A veces sí que pasa, que te las has tomado, pero no lo contestas. Esto es importante de registrar.

J – Sí

Observadora: No lo contestas porque se te olvida, porque no tienes el móvil cerca...

J – Es que yo muchas veces lo tengo en silencio

Moderadora: Vale, porque eso también es importante, alguno de estos fallos técnicos, de que por ejemplo algún día te quedes sin batería, que un día lo tengas en silencio y no lo oigas o que te dejes el móvil en casa y te hayas ido o estés de cena. Esto son determinadas cosas que las tecnologías, ¿qué pasa? que en un determinado momento no se pueda usar.

E) ¿Las comunicaciones – semanales o como las tengáis programadas – sobre cómo te encuentras y sobre tu estado de ánimo entiendes que pueden hacerte sentir que estás mejorando gracias a las indicaciones de tu médico? Es decir, si pensáis que el que te pregunte la aplicación te hace recordar lo que tu médico te dice para mejorar. Puede ser que no. ¿Dedicas un tiempo a contestarlas?

J – No especialmente

JS – Yo, lo que he tratado en mi estado sí que lo vas viendo más a lo largo del día, con situaciones y tal pero no en el momento concreto.

Moderadora: ¿el contestarlo?

JS – Sí

Moderadora: Lo que sí que te puede ayudar es a "reflexionar" cómo te encuentras

J – Sí

R: Eso sí

JS – Sí

Moderadora: Es más, que te ayude contigo mismo que más a indicaciones que te hayan dicho en un determinado momento o a cosa así

R – A mí eso tanto no, pero al yo contestar digo, ¡oh!

Moderadora: No estoy también como yo pienso, o empieza a haber algún síntoma

F) ¿Pensáis que os habrías dejado la medicación o habrías olvidado muchas de las tomas si no tuviéseis el recordatorio?

JS – yo lo que he dicho, dos o tres veces sí que lo habría olvidado

J – no creo, es que también mis padres me dicen

Moderadora: Que aparte de la aplicación tienes otro recordatorio (risas). En forma de padre o de madre que recuerda esto (risas). ¿Y en tu caso R?



R – En mi caso si me olvido, me olvido. Claro, te dice ¿te has tomado la medicación? Y digo faltan quince días. ¿Qué digo, si o no? Y yo contesto que sí y luego si se me olvida es que se me olvida. El que me recuerda es el enfermero

Moderadora: Yo creo que es muy interesante porque en el inyectable es completamente distinto

R – Recuerdo una vez que se me pasó una semana y yo estaba contenta porque decía lo llevo bien, pero me llamaron ellos y dije pues es verdad. Pues yo pensaba que quedaba una semana. Pero ya sabes que con las fechas. Cuando me dan esas fechas tan largas yo me despisto.

Moderadora: Vale, sí, pero yo creo que en tu caso sí que es posible que te olvides de la medicación, del inyectable, pero la aplicación no te está ayudando

R – No, para eso no. Lo que pasa es que me despisto. Cuando pasan cuarenta días ya a mitad digo.

Moderadora: Lo que sería muy útil es que la aplicación te recordara...

R – Que me acertara en el día

Moderadora: Y te tendría que recordar cita e inyectable

R – Si, en mi caso sí, porque claro, empiezo a hacer cosas, me mudo, quedo...

G) ¿Consideras que esta aplicación agiliza la comunicación con tu médico y lo aprecias cuando acudes a tu visita presencial?

JS – Sí

J – Sí

R – Sí

H) ¿El que tu médico te recomiende usar la aplicación hace que notéis que estáis más en contacto con nosotros, un cambio favorable en la comunicación? Como que estamos ¿más pendientes de vuestro caso?

JS – Sí, eso si

R – Sí

J – Sí

Moderadora: como que es un trato más personalizado

JS – Sí, ya sabes que no es que contesta y ya está, sino que se va analizando día a día

R – Sí, a mí me da más seguridad

I) ¿Pensáis que la comunicación sea mejor? hemos dicho que si, que el uso de la aplicación mejora la comunicación, ¿creéis que el que la comunicación sea más buena os hace sentir mejor? A nivel emocional, a nivel de la patología

JS – Sí

¿Que la comunicación que tengas con tu médico sea mejor hace que tú te encuentres mejor, más seguro, más...?

JS – Sí



Moderadora: Si piensas que no puedes decir que no

J – Sí, sí

Moderadora: Es que si piensas que no es lo que decía R, a veces ese punto de diferencia es lo que nos ayuda a mejorar porque si decimos a todo que si pues en cierta manera sí que vemos que la cosa mejora, pero no podemos mejorar. Yo creo que en su caso las aportaciones que son que no nos aportan mucho porque sí que vemos que para determinadas cosas. Puedes decir yo creo que no o he visto una diferencia. Por ejemplo, primero te llevaba yo, luego el Doctor y no sé si has visto una diferencia

J – a ver la pregunta ¿cuál es?

Moderadora: La pregunta es si para ti, como hemos dicho que en general el uso de la aplicación

Observadora: La tengo aquí impresa por si es más fácil

Moderadora: Bueno. La pregunta es si para ti, como hemos dicho que en general el uso de la aplicación parece que mejore la comunicación si eso ayuda también a que tu estado de ánimo sea mejor o crees que no tiene relación ninguna. O si no entiendes la pregunta

J – Sí, sí. Que sí que mejora la comunicación

Moderadora: Si, pero la pregunta no es esa, la pregunta es... ¿si esa comunicación hace que tu estado de ánimo sea mejor?

R – Si al comunicarse más contigo tú te sientes más a gusto, más cómodo y de mejor ánimo

J – Sí

R – Porque ellos te entienden, te comprenden. ¿no? Es eso más o menos

J – Sí

Moderadora: Vale, esa es una opinión en general porque lo que nosotros os hemos hecho es una receta. Queremos que, a la larga, la aplicación sea como una receta.

Entonces, que un médico te recete o te ponga una aplicación ¿creéis que forma parte del tratamiento y que eso hace que para vosotros os de seguridad? Quiero decir que no estáis utilizando una aplicación que es para correr o así, si no que es una cosa que tiene ¿una garantía médica?

J) Si para vosotros os da confianza que os demos o recetemos una aplicación los médicos ¿Opinas que si tu médico te receta una Aplicación móvil es porque forma parte de tu tratamiento y por tanto te da fiabilidad?

R – A mi si

Moderadora: Que una aplicación sea algo que entra dentro de un tratamiento

JS – sí, si es una pata más y aporta más

R – Exacto

Observadora: es algo más al margen de la visita y al margen de todo

JS – si

Moderadora: Es como si yo al margen de recetar a todos mis pacientes que haga ejercicio que se tome esta medicación y tal que también le recomiendo esta aplicación y que eso a vosotros os da una sensación de fiabilidad, es decir, me lo receta el médico y tiene una garantía fiable que no están dándome algo que yo que se, algo que no sirve, algo que es para probar.



JS – Sí, yo creo que si

R - Si

Moderadora: vale, y ahora cosas a mejorar, que, aunque ya lo hemos hablado es por concretar un poco más

K) ¿Qué piensas que podría tener la aplicación para ayudaros a mejorar la salud y a mejorar la comunicación con tu médico?

R- que la alarma funcione mejor.

Moderadora: Yo creo que una ya la hemos dicho, que esta alarma tenga una comunicación más directa. ¿Algo más que consideréis o que echéis en falta?

JS- A lo mejor hacer alguna anotación asociada a la pregunta. Y entonces decir, llego un mes después a la visita y no decir ¿qué me pasó el día tal que contesté distinto porque me pasó no sé qué?

Observadora: Poder definir un poco más para que te acuerdes

JS- Exacto, una anotación asociada, que una que luego se pierde o... tienes la comodidad que ya desde directamente la aplicación no tienes que decir me lo apunto, luego se la llevo al médico, tal...

R – Y cuando aprietas el botoncito que te deje poner, mira, preguntita. ¿Me tomo la medicación...? Porque eso es lo que yo esperaba, yo no esperaba que te fuera a llamar, yo esperaba una pregunta concreta que luego dices ¿qué hago? Me tomo la diazepina, me tomo el... ¿sabes?

Observadora: Un acceso más directo

Moderadora: Simplemente que sí que haya pregunta

R – Claro, preguntarte y que tú me resolvieras, pero no... no se...

Moderadora: Si, es que para lo que está diseñado es para que a nosotros nos salte, pero eso falló. Porque cuando yo lo fui a comprobar, pues claro, como lo tengo que mirar, ya había pasado más días y además a mí no me sale ahí que duda tenías ese día que a veces puede ser una cosa muy concreta...

R – que ya sabes que cuando a veces me pasa, me voy a urgencias y medan momentáneamente, puntual... que sabes que no me hace mucha gracia, pero sí...

Moderadora: Sí, pero lo que queremos evitar eso justo, que te tengas que desplazar. Yo creo que ahí un funcionamiento tipo un whatsapp

JS – Sí, exacto es lo que estaba pensando yo

R - Sí

Moderadora: Porque claro, que tú realmente puedas preguntar y yo pueda contestar

JS – El que yo tenga la aplicación en mi móvil que vosotros la tuvierais asociada en vuestro móvil o donde corresponda. Sería una aplicación asociada una de cliente y otra de médico, digamos

L) ¿Hay algo de esta aplicación que cambiarías o eliminarías?

Posibilidad de evitar visitas a urgencias. Preguntar dudas y hablar con el médico directamente a través aplicación. En esta patología "hablar" es muy importante.



RA – Urgencia del Clínico, pero sin acudir al Clínico. ¿Entiendes? Un momento que te solucionen en un momento puntual esa situación angustiosa, por lo menos en mi caso, como lo viví yo. Que te lo solucionen y note tengas que ir hasta allá

Moderadora: Sí, en realidad lo que quiere suplir es eso, las llamadas que no se contestan, las visitas en urgencias que con un montón de espera...

RA – O tienes una duda y te dicen, no, de verdad, te tomas esto y... que es lo que yo más miedo tengo. Yo ya tengo un pánico a eso, a caer de repente

Moderadora: Y si no es inmediato caemos

R – Yo sí, si no es inmediato caemos

JS – Claro, y más en esta área, que no es que te has hecho una herida o cualquier cosa, que hablando en muchas ocasiones puedes resolver cosas. Sólo con hablar...

Moderadora: Muy interesante también eso, es verdad, porque muchas veces, aunque no te vea la cara, con una llamada telefónica se puede explicar.

M) ¿Qué pasaría ahora que puede ocurrir si dejarais de usar la aplicación para control de tus síntomas o la toma de la medicación? ¿qué pasaría?

JS – Yo creo que... nada, en mi situación concreta. Estoy bastante estabilizado y no encuentro... en otro tipo de situaciones ya no sabría que decir

R – A ver, a mí me da seguridad porque ya sabes la situación que tengo, entonces claro, si tenías un control pues mejor.

Moderadora: Claro, yo creo que vuestras dos experiencias son distintas porque claro, J nunca ha tenido recaída

R – ¿nunca? Que suerte tiene.

Moderadora: Claro, él ha tenido un episodio y desde entonces está muy bien.

R – Genial

Moderadora: Entonces, que pasa con eso, que tú tienes una experiencia distinta que claro cuando ha recaído no ha dado tiempo. Además, ella ha venido a verme, lo hemos hablado, pero llega un momento en que cuando uno está mal no hay comunicación.

R – No, no. Yo empiezo a reconocerlo, pero claro, llega un punto

Moderadora: Pero igual esta vez sí que ha sido un poco distinto

R – Esta vez lo he reconocido

Moderadora: Pero igual sí que la aplicación...

R – Igual esta vez yo estoy desvinculada de aquello que me provoca toda esa problemática. La situación que vivo ahora es muy distinta a la de otras veces.

Moderadora: Sí, pero bueno, igual en ese momento, lo que tú dices, ese punto de poder reflexionar sobre ti mismo.

R – En el caso mío, yo prefiero estar en contacto que tú me lleves un control a que me lleve el control ellas, que luego se comportan de forma agresiva conmigo que luego me producen la crisis

Moderadora: Perfecto, muy interesante



R – Porque yo ya te lo he explicado. A mí la agresividad el comportamiento familiar lo que me produce es todo eso. Y luego la situación ya del 112, si estaba así acabo así. Para luego volverme a ingresar y volverme así.

Moderadora: Esto también os lo explico al resto porque también es interesante. Una cosa que pasa es que en el caso de R ¿qué ha pasado? Que a veces, pues le han introducido un antibiótico, o tal y eso ha hecho que la medicación igual no la tome o que la medicación no llegue exactamente como toca. ¿Qué pasa? ¿Quién ejerce ese control para que se tome la medicación?

R – Mi familia

Moderadora: Es la familia. Claro, si el control lo provoca la aplicación

R – Claro y en el caso de mi familia la última vez era: ¡R, te la tienes!... Una animalada. Esto te lo vas a tomar tú. Y es cuando me ingresan.

Moderadora: Evitar el conflicto familiar.

Observadora: Es peor el remedio que la enfermedad.

R – Yo prefiero el control de la aplicación que el de mi familia, en mi caso.

Observadora: Muchas veces si lo podéis solucionar por vosotros mismos.

Moderadora: Es muy interesante, yo creo que en el caso de J nunca ha pasado porque cuando J tuvo la recaída que fue el verano pasado ¿no? Justo cuando empezaste a utilizar la aplicación, pues pusimos la aplicación en julio y luego hubo una sintomatología depresiva. Claro, en realidad nunca ha tenido problemas de aceptar el tratamiento y también era distinto porque no era una fase psicótica. En cierta manera era una fase depresiva en que era más fácil ajustar la medicación. Entonces ahí, aunque la medicación siempre la controla tu madre o tu familia

J – No, yo

Moderadora: yo creo que tú, pero como ese recordatorio que tú dices, hasta el momento nunca ha llegado al conflicto.

R – La etiqueta del conflicto es la medicación en sí.

Moderadora: por eso digo que realmente, desfocalizar el centro en la familia y centrarlo desde la aplicación

R – Igual es que el control lo tienes que tener tú porque llegará un momento que la familia igual no te apoye y tienes que ser tú el que tiene que tomar las riendas de tu vida. Es lo que me ha pasado a mí y yo tengo que tomar las riendas de mi vida y lo demás pues es accesorio.

Moderadora: Pues eso es muy interesante porque hay mucha gente que a veces ve la aplicación como un control externo y en realidad lo tienes que ver como una herramienta que te ayuda a mejorar tu control.

R – A mi si, a mi si porque si el control lo ejerce un externo... y tengo que ejercer yo y no te puede decir: Que R está... No, yo prefiero llevar la aplicación y que los demás no. En mi caso no. No porque las dos últimas han sido producidas por la familia ¿entiendes? Y por su comportamiento. Aunque parezca raro es así.

Moderadora: Entonces si dejaras de utilizar la aplicación

R – pues me aguantaría. Tiraría hacia adelante pero

Moderadora: si pero que para ti es un plus

R – Es un alivio, para mí es un alivio. Y sobre todo el pinchacito porque claro es una jodienda porque estoy engordando más, pero claro... tenemos que hablar tú y yo más de eso.

Moderadora: J tú que piensas de eso ¿si dejaras de utilizar la aplicación? ¿Crees que pasaría algo?





J - No

Moderadora: Todo seguiría igual

R - Yo es que ceo que es una función de cada situación que vive cada persona

Observadora: si, además en el caso de J que lleva un tiempo con nosotros la aplicación la lleva el último año y es verdad que siempre se ha controlado. También empezó más joven con lo cual el rol de la familia no tiene nada que ver

N) ¿Pensáis que esto sería positivo que lo pudiéramos implantar como un servicio que ofreciera la Generalitat? Esta aplicación que ahora lo estamos haciendo de forma experimental y sí que fuera ¿cómo una receta? Que fuera una realidad y que no fuera algo ¿raro? Ahora que todos estamos con el móvil, utilizamos aplicaciones para diferentes cosas.

JS - Sí, yo creo que sí

J - Sí

R - Yo creo que es bueno

Moderadora: No se vería una cosa rara o extraña

R - hombre, yo no lo vería ni raro ni extraño. A mí me parece muy adecuado, muy útil

JS - Sí

Moderadora: Bueno, pues estamos ya llegando al final. Entonces si que me gustaría después de todo lo que hemos hablado, y que si que nos sirve de mucho tanto para ver vuestra experiencia como para detectar fallos e intentar hacer mejoras, que si queréis comentar alguna cosa extra.

R - A ver, yo los iconitos, siempre lo digo. Los iconos no. Una pastilla no, por favor. Y no me pongas cinco pastillas, poned una y otro icono, por favor, porque yo voy por la calle con las cinco pastillas, que se me ha olvidado y se quedan flipados diciendo...

JS - Estoy de acuerdo con eso

R - ¿qué hacen aquí cinco pastillas? O cinco capsulas. Ya lo he dicho por activa y por pasiva, poned otra cosa, no sé pero no me pongáis un pastilla porque queda muy evidente. Y es que la gente a mí me conoce y yo no me escondo.

Moderadora: pero tampoco hace falta

R - Además, una para cada pregunta de estas. Una, un aviso

JS - Sí, una notificación y que ahí salgan ya todas

Moderadora: ¿Y de Interfaz? De cómo es, de la forma, de la... sabéis lo que quiero decir, cuando salen las preguntas si se leen con facilidad...

JS - Sí

R - Si, para mi sí. A ver, primera ¿la medicación te ayuda a pensar mejor? Si y no ¿vale? Con medicación yo pienso más lento, por ejemplo. ¿Me ayuda a pensar mejor, de forma más coherente? Quizás, pero cuando yo estoy bien no me ayuda a pensar de forma más coherente, me frenando, entonces esa pregunta tiene doble sentido. Y había otra que también, no sabe no contesta.

Moderadora: ¿Y la forma cómo está preguntado te parece adecuado?

JS - Sí, lo único que a lo mejor más uniformidad porque por ejemplo ¿te has tomado tu medicación hoy? Y sale una barra



bajo que completa toda la pantalla. No y sí. Luego, lo de los iconos ¿cómo estas hoy? Te salen dos columnas, una aquí, otra aquí y va en zigzag un poco la cosa.

Moderadora: No va en continuo.

JS – Y luego las preguntas de texto puro y duro. Que son otro tipo distinto. En fin, algo más homogéneo.

Moderadora: ¿Y las caritas?

JS – Yo con el texto iría mejor. Es que lo puedes poner a cada usuario

J – No, pero el color

Moderadora: Esto lo que detecta es que sí que habría la opción de variarlo.

JS – Esos ya son detalles.

Moderadora: Son detalles, pero tendremos que hacer una versión definitiva y yo creo que eso de las pastillas cuando lo dijiste es evidente. Porque es que marca mucho.

R – pero es que además tu imagínate, yo estoy de cena y de repente fu, fu, fu y aparecen. Son situaciones que se dan y a mí me ha pasado. Te aparecen cinco cápsulas ahí y tu te quedas y pondrás una cara diciendo... ¿qué haces? Que si la conoces bien, pero si no conoces. Das la explicación o no la das.

JS – Yo es que esa situación no me la he encontrado

R – A mí me ha pasado

Moderadora: ¿y a ti te ha pasado J?

J – No

R – ¿no? Menos mal que era una persona conocida y otra que me daba igual esa señora.

Moderadora: Es que J es en el móvil de su padre

JS – yo creo que puedes silenciar notificaciones igual que en whatsapp puedes silenciar. Las notificaciones de Android puedes decirle, bloquear las notificaciones o silenciar las de Whastapp, del Psicoapp y del no sé menos. Y entonces, a lo mejor, cuando te vas a acostar, que todos miramos el móvil al irnos a la cama pues dices, ¡ah! Pues tengo el whastapp y tengo el psicoapp y no hace falta que te suene

Moderadora: ¿Y de nombre? También lo hemos cambiado porque

JS – Eso también te lo iba a decir, igual que la pastilla

Moderadora: lo mismo. Lo vamos a llamar con otro nombre para que parezca más una cosa más de Mindfulness, o de yoga. Tu llevas una cosa con un nombre así y no parece que sea de tratamiento psiquiátrico, que parezca más una cosa de salud

JS – Es que te ves la pastilla y lo de Psicoapp y dices, empezamos mal. Luego respondo que estoy bien y tal. La primera impresión en un segundo es

Moderadora: me pone de mal humor esta pastillita y el nombre

R – no, a mí lo de la pastillita

Moderadora: Si queríamos darle un matiz un poco más como, hay pues para hacer yoga, para hacer meditación y sí que lo queríamos hacer en inglés porque fuese una cosa que después pudiésemos universalizar un poco más y que no estuviésemos tan limitados.



JS – Y luego yo no sé si a lo mejor, si uno pudiese ver el historial de uno mismo de contestaciones porque igual que vosotros podéis reflexionar el interesado yo creo que mucho más si ve la misma gráfica si ve la misma información que vosotros porque puede ir relacionando.

Moderadora: Perfecto. Es lo que estás diciendo. Me ayuda a pensar sobre mí mismo, pues claro, que mejor manera. Por ejemplo, en J que lo tengo muy presente en el tuyo la gráfica es clarísima. Porque la gráfica es una gráfica que os digo que está en verde, verde, verde y de repente ¿Por qué yo creo que te la llegué a enseñar?

J – Sí

Moderadora: Y de repente hace amarillo, naranja y rojo. Y luego cuando ya te recuperaste hace la recuperación hacia arriba. También para recordar cuando hubo una recaída también es interesante hacer ese ejercicio que dices, mira porque claro, los tres justo tenéis muy buena conciencia, pero uno de los problemas que tenemos muchas veces es la falta de conciencia. O cuánto uno tarda, porque no es lo mismo las primeras veces que a uno le pasa una cosa que cuando ya se repiten y a veces si que es verdad que el coger conciencia de lo que a uno le ha pasado cuesta mucho. Porque dónde me puedes demostrar que a mí me pasó esto. Pues igual que haces el ejercicio de verlo ahí pues lo que te pasó, fecha tal no sé cuántos o tú tuviste una recaída en el 2013, pues vamos a ver qué le pasó. Pues al verlo, dices, esto lo rellenaste tú y algo que yo creo que es muy interesante que es que sean vuestros propios datos. ¿Por qué? Porque muchas veces tienes la sensación de que vas al médico y es el médico el que te dice si estás bien o estás mal. Y yo creo que cada vez es más importante que nosotros estemos para apoyarnos pero que seáis vosotros mismos los que reflexionéis y decís, no, cuando me estoy preguntando a mí mismo si me encuentro bien que sea una cosa más bidireccional no tan marcada como que nosotros os decimos si estáis bien, estáis mal. Tu palabra ha sido muy acertada R. Quiero tener yo el control.

R – Claro, es que yo quiero tener el control

Moderadora: De lo que me pasa.

R – Tenemos que ser independientes, tenemos que llevar una vida normal. No tenemos que depender de nadie porque somos personas normales que tienen que llevar una vida normal.

Moderadora: Y aquí se demuestra. Pues estos comentarios últimos a mí me parecen muy interesantes. J, tú que eres más joven, esos problemas con el móvil o con amigos o con lo que sea ¿no te ha pasado?

J – No, y si me lo ven tampoco. Es que muchos amigos si que saben que me médico.

JS – Es que si llevas tiempo es diferente.

Observadora: Empezó tan jovencito que el círculo de amistades ya lo sabe.

R – Todo mi círculo de amistades lo conoce y el que es desconocido fue casualidad

Observadora: En el caso de J es una población más joven y lo tiene más fácil porque el móvil para ellos es para todo

Moderadora: De todas maneras, yo creo que el iconito claramente se puede cambiar.

R – Es que no cuesta tanto

Moderadora: Y que además simplemente es un recordatorio y fue una pastilla porque... y eso que vosotros sois unas personas favorables a la medicación que mucha gente es un rechazo completo. Si encima a vosotros os parece mal imagina al que realmente no se lo quiere tomar o tienen muchos problemas o rechaza el diagnóstico o rechaza lo que le pasa. Luego también hay diferencia de edad, la relación con las nuevas tecnologías.

R – Si a mí me da igual, la mayoría del entorno, si yo me río y todo. Es que me pilla una situación de esas y me parece hasta cómico y me río. Pero es que conozco caso que le salen las capsulas y las paranoias que le entran pueden ser importantes y considerables.

Observadora: que no merece la pena, eso es subsanable

Moderadora: Lo que puede dar un poco de miedo es las ideas que uno pueda tener de que le están controlando, que pueden



aparecer a veces, pues imagínate con la aplicación que todo esto no empeore, o que te pongas con ideas raras con el móvil. Por eso había mucha opinión de que debe ser algo standard y yo creo que tiene que ser muy personalizado. Si lo haces estándar pues programado, pues una semana o un mes.

R – yo le pondría el icono de una flor o algo así

Moderadora: Que te sirva a ti que no te condicione un sentimiento negativo.

JS – Sí, sí, exacto. Estás bien y lo ves

R – que no tienes por qué responder en ciertas situaciones que te van a resultar incómodas.

Moderadora: Y que el usar la aplicación os recuerde la enfermedad ¿eso os pasa?

R – No, yo es que lo tengo tan asumido. Si, la tengo y ya está.

JS – Yo igual al principio más pero luego como ya he ido cogiendo confianza y más seguridad y vas pisando firme al final ya no me influye.

CONCLUSIONES Moderadora: Esto también es importante porque lo que tampoco queremos con esto es temas relacionados con el estigma que es lo que tú estás diciendo con la pastilla y todo eso. Que muchas veces la enfermedad mental se relaciona con estigma, con cosas negativas, con personas que no pueden funcionar bien o que no pueden hacer una vida normal entonces hay que alejarse completamente de eso. Yo creo que lo que hay que ver es todo lo contrario y vosotros sois una muestra.

Yo teniendo en cuenta todo esto a parte de recoger la información y que nos sirve para seguir mejorando también tengo en cuenta las peculiaridades de cada uno. ¿Tu el horario ya te va bien?

JS – Sí

Moderadora: Pues nada, creo que ha sido breve.



## 13.6. Anexo 6: Aplicación de la Inteligencia Artificial con procesamiento del lenguaje natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

ARTÍCULO ORIGINAL PUBLICADO en la Revista de Comunicación y Salud, 2020, Vol. 10, nº 1, pp. 19-41 (Sancho Escrivá et al., 2020), Título de la publicación científica: “Aplicación de la inteligencia artificial con procesamiento del lenguaje natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles”.

Revista de Comunicación y Salud, 2020, Vol. 10, nº 1, pp. 19-41  
Editado por Cátedra de Comunicación y Salud  
ISSN: 2173-1675



Enviado 01 /05/2020  
Aprobado 11/06/2020

### APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL CON PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL PARA TEXTOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN LA RELACIÓN MÉDICO-PACIENTE CON ENFERMEDAD MENTAL MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍAS MÓVILES

**Application of Artificial Intelligence with Natural Language Processing for qualitative research texts in the medical-patient relationship with mental illness through the use of mobile technologies**

**José Vicente Sancho Escrivá.<sup>1</sup>**  
Universitat Jaume I. España.  
[al400282@uji.es](mailto:al400282@uji.es)

**Carlos Fanjul Peyró.**  
Universitat Jaume I. España.

**María de la Iglesia Vayá.**  
Unidad Mixta de Imagen Biomédica FISABIO-CIPF. España.

**Joaquín A. Montell.**  
Centro de Investigación Príncipe Felipe. Unidad Mixta IB. España.

**María José Escartí Fabra.**  
Hospital Clínico Valencia, CIBERSAM Valencia. España.

#### Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) sigue posicionándose en la sociedad como referencia del progreso tecnológico. Dentro de este campo, el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) alcanza gran aceptación en disciplinas que trabajen con altos volúmenes de datos (Big Data). En este marco queremos ver qué aportan estos algoritmos, pero aplicado a la comunicación en el campo de la salud mental. Establecemos esta metodología con PLN partiendo de observaciones cualitativas previas en textos

<sup>11</sup> Autor para correspondencia: José Vicente Sancho Escrivá [al400282@uji.es](mailto:al400282@uji.es): Licenciado en Ciencias de la Información, publicidad y RRPP. Profesional de la comunicación digital especialista en tecnología mobile y docente en diferentes universidades españolas en materias relacionadas con la publicidad y la comunicación digital.



**Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles**

transcritos de grupos focales realizados a pacientes con enfermedad mental con el objetivo de entender si la aplicación de esta metodología aporta mejora al análisis de los datos como se ha demostrado en investigaciones previas, pero aplicado novedosamente al campo de la salud mental. Para ello se han ejecutado scripts basados en código Python y se han depurado los textos, clasificando las cadenas de palabras en entidades denominadas tokens y eliminando las palabras vacías. Posteriormente, se ha analizado la frecuencia de palabras y la conexión de frases, obteniendo un conjunto de estructuras donde aplicar técnicas de Machine Learning mediante Word2vec y generando vectores sobre los datos quedando representados con gráficas n-dimensionales en donde se configura un nuevo vocabulario con palabras agrupadas por cercanía. Aplicamos un método que sin el aprendizaje algorítmico se nos escapa en el análisis previo de una investigación cualitativa. Se identifican en el análisis los principales temas encontrados con el análisis cualitativo tradicional, mecanizando el proceso y facilitándolo. Se demuestra además que esta metodología es aplicable en la salud mental como en otros grupos de población.

**Palabras clave:** inteligencia artificial, procesamiento del lenguaje natural, machine learning, comunicación, ciencias sociales, mHealth, salud mental.

**Abstract**

Artificial Intelligence (AI) continues to position itself in society as a benchmark for technological progress. Within this field, Natural Language Processing (NLP) reaches great acceptance in disciplines that work with high volumes of data (Big Data). In this framework we want to see what do these algorithms contribute with, but applied to communication in the field of mental health. We establish this methodology with NLP based on previous qualitative observations in transcribed texts of focus groups. These texts were obtained from focus groups carried out on patients with mental illnesses in order to understand whether the application of this methodology contributes to any improvement on the analysis of data, which has been shown in previous researches. However, this research has been applied in a novel way in the field of mental health. To do this, scripts based on Python code have been executed and the texts have been purified, classifying the word strings into entities called tokens and eliminating stopwords. Subsequently, the frequency of words and the connection of sentences have been analyzed, obtaining a set of structures in which to apply Machine Learning techniques using word2vec and generating vectors on the data, which are represented with n-dimensional graphics where a new vocabulary based on proximity words is created. We are applying a method that without algorithmic learning we would be unable to obtain this type of information in the previous analysis of qualitative research. The main themes found with traditional qualitative analysis are identified in the analysis, mechanizing the process and facilitating it. It is also shown that this methodology is applicable in mental health as in other population groups.



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

**Keywords:** artificial intelligence, natural language processing, machine learning, communication, social science, mHealth, mental health.

**Cómo citar el artículo**

Sancho Escrivá, J. V., Fanjul Peyró, C., de la Iglesia Vayá, M, Montell, J. A. y . Escarti Fabra, M. J. (2020). Aplicación de la inteligencia artificial con procesamiento del lenguaje natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles. *Revista de Comunicación y Salud*, 10(1), 19-41. doi: [http://doi.org/10.35669/rcys.2020.10\(1\).19-41](http://doi.org/10.35669/rcys.2020.10(1).19-41)

## 1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) sigue posicionándose en todos los ámbitos de la sociedad como referencia del progreso tecnológico. Así queda reflejado en el creciente número de publicaciones dentro de este ámbito en los últimos años (Perrault et al., 2019). Esta disciplina que consiste en la capacidad que tienen las máquinas y los algoritmos para replicar cómo piensa y actúa un ser humano (Aghion et al., 2017) y que parece estar muy lejana a nosotros, en realidad, está más integrada que nunca en nuestras vidas. Un sencillo gesto y tan habitual como puede ser una búsqueda en Google para recoger una información, está basado en la aplicación de la IA que, mediante algoritmos de diversa índole, nos muestra una ingente cantidad de datos mediante enlaces de información basado en las palabras clave de nuestra búsqueda y otras variables como la geolocalización.

En este sentido, hay que decir que la IA como referente de innovación, por sus características, es una oportunidad en el procesamiento de los datos y la aplicación de algoritmos matemáticos sobre textos y palabras aplicable a las metodologías de investigación cualitativa ante la recogida y gestión de un elevado volumen de información y datos (Big Data).

La IA tiene aplicaciones de alto interés en temas de salud y se aplica en muchas áreas biomédicas. Se puede observar que la IA desempeña un papel cada vez más importante en la biomedicina, no sólo por el progreso continuo de la IA en sí, sino también por la compleja naturaleza innata de los problemas biomédicos y la idoneidad de la IA para resolver tales problemas. Las nuevas capacidades de IA proporcionan soluciones novedosas para la biomedicina, y el desarrollo de biomedicina exige nuevos niveles de capacidad de la IA (Rong et al., 2020). Las tecnologías de IA pueden realizar una amplia gama de funciones, tales como ayudar en la orientación diagnóstica y la selección de terapia, hacer predicciones de riesgo y estratificando enfermedades, reduciendo errores médicos y mejorando la productividad (He et al., 2020).

Respecto a la salud mental, las posibles aplicaciones de la IA en la psiquiatría se pueden agrupar en dos amplias categorías. Una categoría se centra en el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), que permite al mundo de los dispositivos



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

informáticos comprender, interpretar y manipular el lenguaje humano. La otra categoría es la que se centra en los chatbots, los cuales son agentes de conversación digitales que utilizan métodos de IA a través de texto y/o voz para imitar el comportamiento humano a través de un diálogo en evolución. A los chatbots se les considera un medio para proporcionar atención de salud mental en regiones con bajo acceso a la atención médica o a personas que tienen dificultades para revelar sus sentimientos a un ser humano. Los chatbots han demostrado ser eficaces para reducir los síntomas de la depresión y la ansiedad (Brunn et al., 2020).

Dentro de este amplio campo tecnológico que comprende la IA, la categoría que atiende el PLN tiene cada vez mayor aceptación en disciplinas que trabajen con altos volúmenes de datos, incluyendo, entre ellas, el sector de la salud. Este conjunto de técnicas que comprende el PLN consiste en analizar y representar textos naturales mediante software y algoritmos en uno o diferentes niveles de análisis lingüístico con la finalidad de obtener una apariencia humana en el procesamiento de lenguaje para tareas concretas (Liddy, 2001). En definitiva, las técnicas de PLN consisten en la aplicación de IA para el análisis de datos de comportamiento, las cuales se desarrollan mediante el aprendizaje automático integrado o técnicas de Embedded Machine Learning tras la recolección de los datos (Rong et al., 2020).

Una ventaja que puede tener la aplicación del PLN es que el investigador no tiene que interpretar los textos y son los algoritmos los que mediante aprendizaje con los datos generan resultados. Aunque, por el contrario, la limitación inicial puede ser la falta de comprensión natural del lenguaje por parte del software.

Las técnicas de IA han ido evolucionando en el ámbito del análisis del discurso, hasta que hoy en día se investiga con este tipo de metodologías y herramientas con aplicaciones en el mundo real. Actualmente se trabaja, entre otros ámbitos, en obtener información de salud a partir de la recolección de datos o identificando sentimientos o emociones. En los últimos años, se ha pasado de utilizar métodos más sencillos de análisis de palabras sin identificar la estructura de la oración y el significado del discurso a mejores sistemas que aplican aprendizaje automático a partir de aplicación de software más avanzados o machine learning. Estos avances en IA permiten una mejor comprensión del lenguaje con herramientas y métodos de alto rendimiento que permiten analizar el discurso a partir de los datos, identificando la sintaxis, información semántica y el contexto del propio discurso (Hirschberg & Manning, 2015).

En este marco queremos ver y comprender qué aporta este tipo de algoritmos aplicándolo al ámbito de la comunicación. La comunicación queda circunscrita dentro de las ciencias sociales, en donde se trabaja habitualmente con metodologías cualitativas, algo más cercano a la palabra y a lo descriptivo que las metodologías cuantitativas, más focalizadas en los datos numéricos y lo cuantificable (Taylor & Bogdan, 1987). Se trata de una diferenciación enmarcada entre la subjetividad y la objetividad de los propios investigadores a la hora de enfrentarse a la selección del

22





Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

método de trabajo. Esta diferenciación ha sido motivo de muchos debates científicos cuestionando a la investigación cualitativa en las ciencias sociales aplicadas a la salud por su aparente falta de validez (Steckler et al., 1992).

En cualquier caso, uno de los argumentos que dota de legitimidad a este tipo de metodologías frente a las cuantitativas en la investigación es la naturalidad que se genera durante la comunicación entre el investigador y los participantes seleccionados a investigar (Calero, 2000), algo muy apreciado en las ciencias sociales. Esto lo podemos observar fundamentalmente en las entrevistas en grupo, donde destaca la técnica de grupo focal, ya que es un procedimiento que congrega a grupos de personas, entre 3 y 12 participantes (Turney & Pocknee, 2005), seleccionadas en base a unos criterios concretos con el objeto de mantener una conversación cercana, natural y lo más horizontal posible (Morgan & Krueger, 1998) mediante un conjunto de preguntas elaboradas con rigor y con un objetivo concreto. Este formato de entrevista, en una siguiente fase, termina transcribiéndose, para posteriormente poder ser codificada, clasificarse y ser analizada (Powell & Single, 1996). Una de las ventajas de este tipo de métodos es que permite obtener una gran cantidad de información y, por tanto, un elevado volumen de datos en poco tiempo (Gibbs, 1997).

La desventaja de este tipo de metodologías que queremos abordar se centra en la gestión de esos grupos de datos y su interpretación, ya que puede ser que se produzca, entre otras limitaciones o errores, un sesgo por algún sujeto investigado que destaque entre el grupo seleccionado o por el propio conductor de la entrevista (Bertoldi et al, 2006).

Internet y el mundo digital es un punto de encuentro para informarse y comunicarse, que facilita la posibilidad de mejorar la relación entre el profesional de la salud y el propio paciente por ser un potencial canal donde mejorar la comunicación de dicho binomio (Lupiáñez-Villanueva, 2011).

Los métodos de investigación cualitativa se utilizan cada vez más en todas las disciplinas debido a su capacidad para ayudar a los investigadores a comprender las perspectivas de los participantes en sus propias palabras. Sin embargo, el análisis cualitativo es un proceso laborioso y requiere la intervención de muchos recursos. Para lograr profundidad, los investigadores se limitan a tamaños de muestra más pequeños cuando analizan datos de texto. Un método potencial para abordar este enfoque es el PLN. El análisis de texto cualitativo involucra a investigadores que leen datos, asignan etiquetas de código y desarrollan resultados de forma iterativa. El PLN tiene el potencial de automatizar parte de este proceso. De los estudios que se han centrado en ver las potencialidades del PLN algunos concluyen que este conjunto de técnicas proporciona una base para codificar cualitativamente más rápidamente y un método para validar hallazgos cualitativos (Guetterman et al., 2018, Bustos et al., 2019).



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

Los métodos cualitativos ofrecen un enorme potencial para contribuir al campo de la investigación de servicios de salud mental, pero tienen como contrapartida el hecho de ser muy laboriosos.

Según nuestra revisión, esta metodología también es novedosa en el campo de la salud mental y en el uso del análisis de información obtenida en grupos focales sobre el uso de nuevas tecnologías de la comunicación.

En este caso partimos de una metodología de recopilación de información con entrevistas a dos grupos focales con una muestra de 5 participantes. Estas muestras estaban formadas por grupos de pacientes que se escogieron en base a estudios preliminares de la investigación con primeros episodios psicóticos los cuales fueron entrevistados por profesionales de la psiquiatría siempre cumpliendo los procedimientos éticos como la obtención de un consentimiento informado firmado voluntariamente. De ahí que, el posible sesgo se produzca por la limitación propia de la enfermedad mental del grupo entrevistado, aunque los conductores del grupo focal conocían muy bien a los pacientes buscando, precisamente, esa naturalidad en la comunicación e intentando motivarlos en la participación.

La diferencia entre ambos grupos de pacientes residía en que el primer grupo se investigó para ver qué grado de adopción a las nuevas tecnologías de la comunicación tenía, si se veían capaces de utilizar Internet y dispositivos smartphone relacionado con temas de salud y de si utilizaban aplicaciones móviles (apps) en este ámbito. Se les preguntó por si entendían que la información que encontraban sobre temas de salud era fiable y si consideraban que les ayudaba en sus casos particulares. Y se les sugirió que si tuvieran una app en su móvil que monitorizara su salud, y que recogiera información de cómo se encuentran y que les recordara tomar la medicación, les pudiera ayudar personalmente y si lo consideraban valioso para su médico. Además de recoger información de si una app de este tipo les daría más autonomía y empoderamiento sobre la enfermedad, y si consideraban que el uso de esta aplicación mejoraría la comunicación con su médico.

Las conclusiones de la primera entrevista al grupo focal establecieron que el uso de Internet y tecnologías de la comunicación e información es similar en los pacientes con enfermedad mental que la población en general y el 100% consideró que las tecnologías propias de dispositivos móviles aplicadas en salud (mHealth) les ayudaría a mejorar la comunicación con su médico y les podría ayudar con la adherencia al tratamiento y toma de medicación. Además, todos los pacientes encuestados afirmaron que una mejor comunicación con su médico hace que se encuentren mejor y más seguros.

El segundo grupo focal estaba diseñado con una muestra de 5 participantes, pero en el que cada uno había pilotado durante un tiempo una app de salud instalada en su smartphone o en el de algún familiar. De los 5 pacientes uno de ellos fue perdido en el

24



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

seguimiento. Esta app transfería la información que el usuario cumplimentaba de forma voluntaria cada vez que el software le preguntaba vía notificación, tenía alertas para ayudar en la adherencia al tratamiento de este tipo de enfermedades crónicas y la información quedaba recogida y representada en el software diseñado exclusivamente a los profesionales médicos.

Los resultados estudiados en este grupo focal consideraron que el móvil y las nuevas tecnologías ayudaban a tener una mayor comunicación con su médico en el 75% de los casos. Otro 75% consideraba que las nuevas tecnologías aplicadas al mundo de la salud eran útiles y ayudan a mejorar la adherencia del tratamiento y la toma de medicación diaria. Y por unanimidad, el 100% de la muestra consideró que si la comunicación que tengas con tu médico es mejor hace que tú te encuentres mejor y más seguro.

Con estas investigaciones previas como punto de partida se plantea como nuevo hito qué puede hacer la IA para enriquecer el proceso metodológico de las investigaciones cualitativas en grupos focales y en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo fundamental del presente artículo es investigar las diferencias entre metodologías de trabajo aplicadas a la investigación cualitativa en el campo de la comunicación y la salud.

Se parte de la interpretación subjetiva propia de este campo de investigación basado en metodologías cualitativas obteniendo un tipo de resultados y conclusiones y se plantea el analizar si, con la aplicación de IA y el aprendizaje automático sobre las mismas fuentes de trabajo, los resultados y conclusiones varían o se confirman.

Se pretende realizar una aproximación basada en datos mediante la aplicación de la IA con el objetivo de obtener nuevas conclusiones más empíricas a través de modelos matemáticos de Machine Learning aplicado a investigación cualitativa con la interpretación de textos transcritos para enriquecer el proceso metodológico.

## 3. METODOLOGÍA

La metodología que se ha seguido en este trabajo de investigación ha consistido en aplicar dentro del contexto de la IA, los algoritmos que trabajaran y nos permiten comprender el lenguaje natural mediante el conjunto de técnicas de PLN.

Con el conjunto de librerías específicas de PLN mediante NLTK (Loper & Bird, 2002) que admite la fácil generación de prototipos y la programación alfabetizada, el pre-procesado de los textos se centró en depurar mediante *scripts* en Python los datos más notables de un texto. Todo ello tras clasificar las cadenas de caracteres, separar

25

Revista de Comunicación y Salud, 2019, Vol. 10, nº 1, pp. 19-41



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

palabras del texto en entidades llamadas *tokens*, en este caso lingüísticas, denominadas palabras, que no necesitan descomponerse en un procesamiento posterior (Webster & Kit, 1992) eliminando las palabras vacías o *stopwords*, es decir, aquellas que acompañan y no tienen significado si no se relacionan con otras palabras.

Tras este pre-procesado, en la siguiente fase (o de exploración inicial) se ha aplicado filtros de limpieza que se suelen usar para poder tratar el texto, mediante la aplicación de expresiones regulares, como, por ejemplo: pasar texto a minúsculas, eliminar signos de puntuación, interrogación, espacios extra, tabulaciones, etc.

Posteriormente se centró en la frecuencia con la que aparecen los caracteres y conexión de frases para obtener resultados que nos permitieran ver cómo, se vectoriza ese conjunto de datos y cómo queda representado a través de una visualización gráfica en el espacio n-dimensional. De esta manera, se pretende identificar las posibles relaciones semánticas y de tipo sintáctico de las palabras o datos procesados.

Se detalla a continuación la metodología propuesta:

### 3.1 FUENTES Y SOFTWARE

Los textos seleccionados proceden de dos documentos que contienen dos sesiones de análisis cualitativo previo mediante el formato de grupos focales a pacientes con primeros episodios psicóticos. Se trata de dos textos que recogen las transcripciones de esas sesiones de grabadas. Una sesión se centró en pacientes que no disponían de una aplicación móvil. Para centrar el tema, se pretende analizar si el uso de una aplicación móvil con el objetivo de mejorar la comunicación entre pacientes y especialistas de la salud. En el segundo grupo de pacientes se pretende estudiar los efectos del uso del móvil en la mejora de la comunicación médico-paciente.

A partir de ese punto se inicia el proceso y se utiliza *Jupyter Notebook* como interfaz para la realización de los *scripts* en Python. Se trata de un entorno de trabajo de gran aceptación por parte de los científicos de datos, desde su aparición en 2015.

Tras instalar Python 3 (distribución *conda*), mediante la distribución de *Anaconda*, se accede a *Jupyter Notebook* para depurar a través de código, qué términos son relevantes en un texto de aquellos que no lo son.

### 3.2 PRE-PROCESADO DE LOS TEXTOS TRANSCRITOS

En primera instancia, se editó en *Jupyter Notebook* una celda en un nuevo cuaderno *Jupyter*. Se importó el texto al notebook con la codificación *encoding "UTF-8"*. Una vez pre-cargada la muestra de pacientes con síntomas psicóticos sin aplicación móvil se elabora un pre-procesado del documento transcrito. Tras ejecutar esta celda se obtuvo



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

el primer resultado y se pudo pasar a la siguiente celda para avanzar en el procesamiento del lenguaje de los textos transcritos.

Ya iniciado el proceso, el siguiente paso, consistió en trabajar y manipular la cadena de caracteres. Se trata de una de las fases claves y genéricas que se realiza de forma habitual en los procesamientos de texto. El objeto de este procedimiento consiste en ir limpiando el texto original de la transcripción del primer grupo focal. De esta manera, con ayuda de los scripts desarrollados ad hoc, se pudo eliminar del texto importado en bruto, tanto letras mayúsculas como acentos, con el objeto de etiquetar de forma más precisa cada uno de los términos. Para ello, se utilizó la función *lower()*, que permitió presentar en pantalla el valor resultante del texto seleccionado en una cadena de caracteres en minúsculas y sin tildes.

La siguiente fase consistió en negativizar expresiones regulares y patrones de repetición propios de la transcripción de los textos. Para ello se realizó una búsqueda en el texto resultante de un patrón de términos que se repetía por la propia transcripción del grupo focal desde el inicio de la cadena de caracteres que ya teníamos pre-procesados. Estos términos eran los que nombraban a los moderadores de la sesión grupal cada vez que intervenían para hablar con los pacientes.

### 3.3 TOKENIZACIÓN, ELIMINACIÓN DE PALABRAS VACÍAS Y EXTRACCIÓN DE RAÍCES DE PALABRAS

En un siguiente paso se procedió a tokenizar el texto y así eliminar de la cadena de palabras resultantes los signos de puntuación y espacios, excepto el punto, para no dejar de interpretar bien el conjunto de caracteres. Para ello se utilizó la función *re.sub()* y *replace()*.

Tras este paso se procedió a la fase de limpieza de datos. El objetivo de este procedimiento consiste en eliminar lo que se denomina *stopwords*, o palabras vacías, que no aportan valor al etiquetado de datos, como las preposiciones o los artículos. Este tipo de palabras, como es lógico, se repiten mucho en las transcripciones de textos y no recogen la esencia de las palabras y expresiones que nos ayuden a desarrollar el procesado del lenguaje natural. También es habitual en el PLN los procesos de extracción de las raíces de las palabras, conocido como *stemming*, el cual se desestimó al observar que el resultado impedía cierta interpretación de la cadena de caracteres ya que en este contexto determinado la aplicación de este último paso eliminaba sensibilidad y precisión. Posteriormente se consideró fue eliminar cualquier palabra de menos de 3 caracteres con la función *len(w)>3*, de esta manera también se eliminaban palabras vacías y el patrón repetido de las iniciales con dos caracteres que anonimaban a los pacientes cada vez que intervinieron en la sesión.

Por último, antes de estudiar la frecuencia de caracteres, una vez pre-procesado el texto con el *script*, se presenta el resultado de su ejecución.



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

### 3.4 ESTUDIO DE FRECUENCIACIÓN DE PALABRAS

Dentro de las múltiples posibilidades de aplicar las técnicas de PLN se ha ejecutado librerías de código que nos permiten mostrar en un lienzo un conjunto de palabras clave con n-dimensiones diferenciadas dependiendo de la frecuencia analizada. De esta manera, las palabras de mayor repetición en los textos analizados se presentan de forma destacada sobre el resto de los datos de forma que visualmente detectemos las más relevantes en una nube de palabras. Para ello, utilizamos el código propio de la librería *wordcloud* mediante Python que nos permite crear y generar la imagen deseada, mostrarla en pantalla y guardarla para su posterior análisis. Se seleccionó un fondo blanco, tras probar inicialmente un fondo negro, que ayuda a poder identificar visualmente con mayor facilidad los términos destacados de forma más legible, además de asignar con el código unos tamaños máximos de fuente entre las 100 palabras más destacadas.

Se repitió el patrón de PLN para el otro texto de investigación cualitativa a pacientes que venían del programa de primeros episodios psicóticos que sí que utilizaron la aplicación móvil.

### 3.5 VECTORIZACIÓN DE DATOS

Para mejorar el procesamiento de lenguaje natural, el trabajo de investigación se focalizó en analizar cómo, mediante la aplicación de técnicas de Machine learning, se vectorizaba ese conjunto de datos extraídos y cómo se relacionaban y contextualizaban las diferentes palabras y términos tokenizados.

Para ello, se trabajó las incrustaciones de texto o *Embeddings*, una tecnología que permite representar vectorialmente palabras. La herramienta seleccionada para este cometido fue *Word2vec*, un software de gran aceptación desarrollado por investigadores de Google en 2013 (Mikolov et al., 2013). Con esta tecnología de Inteligencia Artificial se pretende extraer relaciones sintácticas y semánticas entre las palabras ya pre-procesadas. De esta forma, las palabras que comparten más relaciones de cualquier índole entre ellas quedan representadas vectorialmente en dimensiones cercanas mediante puntos en el espacio. La suma de puntos incrustados va aprendiendo y se van adaptando al espacio según se observan asociaciones sintácticas y semánticas. Todo ello con el objeto de obtener patrones o interpretaciones de los datos mediante los algoritmos que proporcionan los ordenadores con estas técnicas de Machine Learning.

A posteriori, con *Jupyter Notebook*, se realizó un nuevo código. En este caso, el procedimiento consistió en elaborar un patrón con el conjunto de caracteres, obteniendo a partir de las frases del corpus de texto, un listado de frases aisladas con espacios.



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

### 3.6 LEMATIZACIÓN Y EXTRACCIÓN DE PALABRA RAÍZ

Después de dividir la cadena de caracteres en un listado de frases separadas, se procedió a identificar y mostrar la raíz de las palabras, eliminando cualquier prefijo o sufijo mediante el proceso conocido como lematización o *stemmize*. Para ello se importó la librería *stemmer* en idioma español que nos permitió generar una nueva lista de palabras.

Tras obtener el nuevo conjunto de palabras, se aplicó la librería *Word2vec*. Para ello, se importó a Python la librería *Gensim*, y un conjunto de herramientas que permite convertir las palabras en vectores. Unas palabras que se representan según su contexto en lo que se denomina *embedding* o incrustaciones.

Se generó en primer lugar un archivo de vectores de palabras, un proceso en el que se ejecutó la codificación para la dimensión vectorial donde se incrustaron los puntos, datos o palabras en el espacio. Se trataba de transformar el archivo de trabajo en formato *Word2vec*.

Aplicando el *script gensim.word2vectensor* se extrajeron dos archivos, el primero es *\_tensor.tsv*, una archivo en espacio 2D con los vectores de palabras incrustados en su dimensión. y el segundo archivo, *metadata.tsv*, en donde se obtuvieron el conjunto de palabras.

Con las palabras procesadas y preparadas para su incrustación, se procedió a contabilizarlas de forma automática con el código desarrollado.

Posteriormente se procedió a repetir la misma metodología para el segundo conjunto de texto, el de los pacientes que sí que utilizaron la aplicación móvil obteniendo un listado de metadatos diferente al caso anterior para al proceso de representación vectorial en el software *Word2vec*.

### 3.7 VISUALIZACIÓN DE EMBEDDINGS

La siguiente fase empieza por una visualización de los resultados y se procede a la carga de los archivos generados en un *embedding projector*, en este caso mediante la aplicación web de código abierto <http://projector.tensorflow.org/> (Abadi et al., 2016). A través del panel de datos se seleccionan los archivos analizados con el modelo generado a partir de nuestro dataset y así poder observar los puntos incrustados en su n-dimensión con el panel central o de visualización.

Con esto se consigue mostrar de forma sencilla y automática la visualización de nuestros *embeddings*, en busca de profundizar en las conexiones de palabras en el procesamiento de lenguaje natural.



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

Se procedió a revisar aquellas palabras que se consideran claves y sus conexiones de datos y asociaciones. La herramienta busca las conexiones más relevantes. Tras probar en un primer momento con la palabra "movil" que se marca en la nube de puntos incrustados porque es clave para su interpretación y centra las conversaciones iniciales de la primera muestra de trabajo. Además, se ha observado que esta palabra, aparecía de forma destacada en la imagen pre-procesada en primera instancia *wordcloud* y en las palabras destacadas del archivo de metadatos en la segunda fase ejecutada del PLN. A partir de esa selección se observaron las relaciones contextuales con palabras como "apps" (software propio de dispositivos móviles), la palabra raíz "medic" que puede derivar en medicina, médico o medicación o la palabra "mal".

Esto se puede observar en el panel inspector donde se detalla un conjunto de datos vecinos o próximos basados en que todos estos vectores se ubican en un mismo espacio según la similitud coseno.

Tras varias pruebas sobre diferentes vectores, el trabajo se centró en analizar los vectores propios de la comunicación, para intentar ver los resultados que nos aportaba y si podíamos confirmar el objetivo de la investigación. Es decir, para entender si el uso de este tipo de tecnologías en pacientes psicóticos nos aportaba resultados diferenciales en las entrevistas realizadas más allá de la información que ya manejábamos y las interpretaciones cualitativas.

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1 PRE-PROCESADO DE LOS TEXTOS TRANSCRITOS

Tras aplicar el método de trabajo con el software Python se obtuvieron los resultados del pre-procesado del documento transcrito desde la fase de investigación cualitativa previa. Una vez ejecutada la primera celda en *Jupyter Notebook* para la importación de texto y así iniciar el PLN con código y scripts de Python se obtuvo el primer resultado y se pudo pasar a la siguiente celda para avanzar en el procesamiento del lenguaje de los textos transcritos (ver ejemplo Figura 1).

```
In [12]: with open("FOLIO GRUPO A PACIENTES SIN APP.txt", encoding="utf-8") as f:\n        textosnapp=f.read()\n        print(textosnapp)
```

Figura 1. Primera celda del trabajo de importación del texto para procesarlo en PLN.  
Fuente: Elaboración propia a partir de importar el texto al software.





Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

A partir de este paso se observan los resultados del pre-procesado del documento transcrito desde la fase de investigación cualitativa previa.

#### 4.2 TOKENIZACIÓN, ELIMINACIÓN DE PALABRAS VACÍAS Y EXTRACCIÓN DE RAÍCES DE PALABRAS

El siguiente paso consistió en la *tokenización*, eliminación de palabras vacías y extracción de raíces de palabras obteniendo, tras la ejecución de la nueva celda, un resultado de palabras a partir del texto importado y procesado de los pacientes del grupo focal sin app (ver ejemplo de resultados en Figura 2), algo que después repetimos para el otro grupo focal de pacientes que sí que hicieron uso de la aplicación móvil.

```

jupyter PRUEBA 1 PACIENTES SIN APP Last Checkpoint: el lunes pasado a las 19:47 (autosaved)
File Edit View Insert Cell Kernel Help
In [21]: # Implementar and remove stopwords
from nltk.corpus import stopwords
from nltk.stem.snowball import SpanishStemmer
stopwords = set(stopwords.words('spanish'))
stemmer = SpanishStemmer()

textoclean=""
for w in textosinapp.split():
    w = w.strip()
    if w not in stopwords and len(w)>1:
        textoclean += " " + stemmer.stem(w)
print(textoclean)

Focus group pacientes focus group pacientes movil hacer aplicacion movil hacer monitorizacion seguimiento pacientes solo con
sida aplicacion pueda instalar movil movil personales partir hacer seguimiento toma medicacion veces complicado chida nei
sistema recordatorio veces familiares pendientes tomamos medicacion supongo algun momento habra pasado alguna ciudadad hech
o momento dado resalgamos entonces parte seria utilizar aplicacion modo alarma recordara determinados momentos tomamos modi
acion tambien monitorizacion sistemas quiere decir aplicacion saltando preguntas encontramos veces visto recaida encuentra ve
es es mismo cuenta temas dice igual veces monitorizarlo mismo preguntarle mismo puede ayudar detector encuentra bien enco
entras bien antes cosas proyecto marcha idea hacer grupo citaron aqui seria futuro podriais pacientes podriais llamar aplicac
ion queremos pacientes general consideran podria util entonces hacer serie preguntas vamos contestando idea participada poden
as hacer orden espontaneamente contestando preguntas primera pregunta haria tenera movil utilizado supuesto muchas veces dice
o encuentra busais movil encuentra caso tambien bastante movil hacer muchas llamadas utilizo whatsapp bastante parte intern
et movil exacto exacto final parece menos utilizamos telefono llamar telefono whatsapp utilizo amigos vamos tenera telefono u
tilizais siguiente pregunta seria relacion alguna habéis utilizado movil temas salud incluye ahora mercado diferentes herram
entas diferentes apps puede descargar movil hacer monitorizaciones salud enviando monitorizaciones salud para aplicaciones he
con registro actividad deporte hacemos considera deporte saludable general personas hacen utilizar motivara hora hacer depor
te utilizar tipo aplicaciones movil parte aplicacion whatsapp debe descargarlo mundo tenera algun tipo aplicacion facebook Tol
ter temas sociales relacionado temas salud salud sportstar deporte temporalis después hora utilizadas final usaba toda al
guna aplicacion ahora eliminado ejemplo runstaxi deporte correr tiempo movil poca cantidad entonces podian balance tambien

```

**Figura 2.** Tokenización, stemming y stopwords.  
Fuente: Elaboración propia a partir de la ejecución del código en Python.

#### 4.3. ESTUDIO DE FRECUENCIACIÓN DE PALABRAS

Tras implementar el código sobre nuestro texto *tokenizado* del primero grupo de pacientes sin app, se trabajó en la cuantificación de palabras y las de mayor repetición en el texto analizado se mostraron de forma destacada sobre el resto de los datos visualmente, obteniendo el siguiente resultado por frecuencia de aparición: "aplicación", "bien", "puede", "medico", "creo", "móvil", "medicación", "puede", "mejor" y "hacer".



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles



**Figura 3.** Resultado de la nube de palabras clave en la muestra de pacientes sin app.  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de ejecutar el código Python.

Tras aplicar la misma metodología en el texto transcrito de pacientes que sí utilizaron la app, el resultado obtenido tras crear, generar y mostrar mediante el código *wordcloud* se tradujo en una imagen con datos diferentes. En este caso, las palabras destacadas por su frecuencia, tras la tokenización, dio como resultado las siguientes palabras pre-procesadas: "aplicacion", "claro", "creo", "cosa", "pregunta", "igual", "tambien", "bien", "medicacion". En los dos casos investigados vemos como en el resultado coinciden tres palabras claves: "aplicacion", "bien" y "medicacion".



**Figura 4.** Resultado de la nube de palabras clave en la muestra de pacientes con app.  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de ejecutar el código Python.

#### 4.4 LEMATIZACIÓN Y EXTRACCIÓN DE PALABRA RAÍZ

El resultado propio de la fase de investigación para identificar y mostrar la raíz de las palabras mostró un listado de metadatos tras ejecutar el software. Ese listado reflejó un número de palabras para cada texto analizado donde se observa comparativamente que los metadatos lematizados "medic" y "aplic" están en el Top 3 de las palabras clave.



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

Además, los metadatos "bien" y "mejor" aparecen en el top 10 de pacientes sin app, al igual que "mejor" coincide también en ese top 10 de metadatos en pacientes con app.

**Tabla 1.** Extracto del listado de metadatos generados al aplicar el software para contabilizar la frecuencia de palabras en pacientes sin app y con app.

Metadatos Pacientes sin app		Metadatos Pacientes con app	
Word	Count	Word	Count
Si	103	si	185
medic	47	pas	45
aplic	45	aplic	44
hac	44	medic	44
cre	38	cre	40
pued	36	clar	40
com	32	mejor	35
bien	32	pregun	32
mal	26	haz	32
mejor	25	pued	30
movil	23	contest	26
inform	21	igual	24
utiliz	21	bien	23

**Fuente:** Elaboración propia a partir de ejecutar el código Python.

#### 4.5 VISUALIZACIÓN DE EMBEDDINGS

Tras ejecutar en la siguientes fase la carga de los archivos generados en el software *embedding projector* para la visualización de datos incrustados se muestra el resultado de investigar entre la suma de datos vectoriales las raíces propias de las palabras clave del top 25 de datos vecinos o cercanos: comunicación, información o desinformación, utilidad, relación y sensación para observar las asociaciones y sentimientos que generan en estos casos, tanto a pacientes que no utilizaron la aplicación de salud móvil como los que sí que la tuvieron instalada en sus dispositivos smartphone (ver ejemplo en la Figura 5).



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles



**Figura 5.** Resultado visual del vector "movil" en la muestra de pacientes sin app.  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de ejecutar Word2vec.

#### 4.6 RESULTADOS DE VECTORES EN PRIMER GRUPO FOCAL DE PACIENTES SIN APP

Para poder ver si se cumple el objetivo final de la investigación nos centramos en analizar unos vectores concretos, centrados en las siguientes palabras: comunicación, información o desinformación, utilidad, relación y sensación. Esta muestra de análisis se seleccionó para identificar las asociaciones de datos con ellas.

A continuación, mostramos el resultado del análisis del vector analizado "Inform" en pacientes sin aplicación móvil de salud instalada: "habl", "frecuent", "preguntar", "posit", "much", "absurd", "aplic", "detect".

Para el vector "comun" en pacientes sin aplicación móvil de salud instalada el resultado fue: "doctores", "tecnolog", "hospital", "concienci", "dud", "favor", "inconvenient", "cuent", "apreci".

En cuanto al análisis del vector "desinform" en pacientes sin aplicación móvil de salud instalada: "enfermed", "import", "diagnostic", "valor", "doctor", "salud", "estabiliz", "recaig", "person", "mejor".

El resultado del vector "sentir" en la primera muestra fue: "particul", "sint", "absurd", "seleccion", "ver", "clinic", "distinta", "dificil", "puntual", "mejor".



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

Respecto al análisis de los vectores generados en el primer grupo de entrevistas, analizamos el vector "util" con el siguiente resultado: "enfermed", "seguimient", "import", "afrent", "sencil", "app", "concienci", "relacion", "privac".

Y por último, en cuanto al vector "relacion" en pacientes sin aplicación móvil obtuvimos los siguientes datos: "detección", "doctor", "ningun", "hacer", "correspond", "ayud", "empiez", "util", "ningún".

#### 4.7 RESULTADOS DE VECTORES EN SEGUNDO GRUPO FOCAL DE PACIENTES CON APP

Para el segundo texto del grupo focal de pacientes que tuvieron la app de salud instalada en dispositivo móvil repetimos el mismo conjunto de vectores a analizar. El resultado obtenido, en este caso, del análisis del vector "inform" en pacientes que tuvieron instalada la aplicación móvil de salud fue el siguiente: "mejor", "igual", "pregunt", "anot", "activ", "comun", "cheq", "ejerc", "posibil", "genial".

Para el vector "comun" en pacientes que tuvieron instalada la aplicación móvil de salud los vectores vecinos fueron: "medic", "inform", "preguntart", "habit", "bidireccional", "segur", "contest", "coment", "normal", "eriquec" (Ver ejemplo Figura 6).



Figura 6. Resultado de vectores vecino para el punto "comun", raíz tokenizada de la palabra clave comunicación.

Fuente: Elaboración propia a partir de ejecutar Word2vec.



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

En cuanto al análisis del vector "sensacion" en pacientes que tuvieron instalada la aplicación móvil de salud el software mostró los siguientes datos conectados: "sintom", "psiquiatr", "nuev", "bidireccional", "comod", "bien", "util", "ocasion", "alarm".

Para el vector "util" en pacientes que tuvieron instalada la aplicación móvil de salud: "buen", "sup", "apoy", "comprend", "psicot", "diari", "encuentr", "cuest", "dorm", "coñaz", "quej", "recordatori", "cambi".

Y en este grupo, el análisis del vector "relacion" mostró los siguientes datos procesados: "contig", "tratamient", "notif", "medic", "complet", "utiliz", "resolv", "demuestr", "estres", "descans".

#### 4.8 RESULTADOS DE LAS DOS TÉCNICAS APLICADAS SOBRE METODOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

Con el conjunto de datos y resultados obtenidos elaboramos una comparativa entre los resultados de los textos cualitativos previos con metodología tradicional y los nuevos una vez aplicamos las técnicas de PLN.

La tabla comparativa de resultados (Tabla 2) nos muestra que se replican datos que reproducen las conclusiones de la primera investigación realizada con metodología tradicional, pero que la nueva metodología aporta matices que se perdían sin la aplicación del PLN.

Se obtuvieron unos resultados tras la aplicación de estas técnicas propias de la IA que confirmaban los resultados de las categorías analizadas en la metodología tradicional de forma más subjetiva. Además, se extrajeron nuevos resultados que no se identificaron previamente en el estudio previo.

Respecto a la categoría analizada si las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente, partíamos de un sí en el 75% de los casos analizados y tras la aplicación de técnicas de PLN el resultado de vectores vecinos "inform", "genial", "mejor" entre otras confirma ese sí afirmación inicial. Aparecen además nuevos vectores de información conectados como "habit", "igual", "ejerc".

En cuanto a si son útiles las nuevas tecnologías aplicadas a la salud de la cual partíamos de una afirmación positiva del 75% de los casos, de nuevo los resultados confirman tras el PLN con vectores vecinos como "buen", "apoy" o "compre". También aparecen nuevos matices con el resultado de vectores: "psicot", "diari" y "dorm".

Por último, el resultado para la categoría de si la comunicación es mejor, el paciente se siente mejor, el cual partía del análisis clásico con una afirmación del 100%, se confirma tras el PLN con vectores obtenidos como: "segur", "útil", "bien" y nuevos matices como "alarm" o "psiquiatr".



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

**Tabla 2.** Comparativa de resultados de las dos técnicas aplicadas sobre metodologías de investigación cualitativa

Categoría	Conclusiones previas subjetivas	Conclusiones tras aplicación IA: vectores vecinos que confirman	Conclusiones tras aplicación IA: vectores vecinos que aportan nuevos resultados
Las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación médico-paciente	75% sí	"inform", "enriquec", "mejor", "contest", "genial", "bidireccional"	"habit", "igual", "ejerc"
Las nuevas tecnologías aplicadas a la salud son útiles	75% sí	"buen", "apoy", "comprend", "cambi"	"psicot", "dian", "dorm", "coñaz"
Si la comunicación es mejor el paciente se siente mejor	100% sí	"segur", "util", "bien", "comod"	"alarm", "sintom", "psiquiatr"

Fuente: *Elaboración propia*

## 5. CONCLUSIONES

Tras aplicar las técnicas del PLN sobre los textos de datos analizados previamente sin IA podemos concluir que se producen conexiones que confirman parte de las conclusiones obtenidas con el método tradicional y que la nueva metodología aporta matices que se perdían sin la aplicación del PLN además de que el PLN automatiza el proceso para enfrentarse a bases de datos más amplias.

Fruto de esta investigación, se puede observar similitudes y diferencias de resultados en la nueva metodología sobre el trabajo de investigación cualitativa en el campo de la comunicación y la salud, lo cual nos aporta nuevas conclusiones. Esta aproximación de aplicación de técnicas IA en pacientes con enfermedad mental nos indica que es un camino con mucho potencial y que sigue creciendo a ritmo exponencial en todos los ámbitos de la sociedad.

En este caso en concreto, cuando se ha comparado si las nuevas tecnologías ayudan a mejorar la comunicación entre médico y paciente se ha observado que aplicando PLN se conectan palabras como "genial" o "bidireccional", algo que enlaza, por el significado de dichas palabras, con las conclusiones previas de que realmente sí lo hacían en el 75% de los casos.

Lo mismo ocurre con el análisis de la categoría sobre si una mejor comunicación repercute en que el paciente se siente mejor, y donde en el estudio tradicional se

37



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

concluyó con que así era en el total de los casos, al estudiar las conexiones entre palabras, también se ha observado que valida estos resultados con palabras asociadas como "segur", "util" y "bien". Además, aparecen otras conexiones a tener en cuenta como "sintom" o "alarm" que son difíciles de interpretar sin un contexto.

La IA aprende, automatiza y vincula palabras vecinas semánticamente de forma diferente, así que aplicamos un método que sin el aprendizaje algorítmico se nos puede escapar en el análisis previo de una investigación cualitativa para extraer nuevas conclusiones del trabajo, conocido como análisis *data-driven* (Rodríguez et al., 2011).

Con este estudio, confirmamos que la IA es útil para la aplicación en áreas biomédicas y más concretamente en el ámbito que componen la salud mental y comunicación. Concluimos, por tanto, que una de las posibles aplicaciones de la IA en la psiquiatría es el PLN, obtenido en este caso a través de entrevistas focales, y que la IA permite a mundo informático y los algoritmos comprender, interpretar y manipular el lenguaje humano automatizándolo. Observamos como el PLN se posiciona como una técnica válida dentro de la IA para el análisis del discurso, como ya se había demostrado previamente.

En cualquier caso, se detecta en esta investigación que hay diversas limitaciones ya que el procesamiento propio de un software restringe al lenguaje natural y que, aunque se aisle la subjetividad, en los textos cualitativos consideramos que es necesario trabajar con técnicas mixtas para enriquecer las metodologías de investigación cualitativa (Guetterman et al., 2018). El lenguaje está lleno de palabras con diferentes acepciones y matices, que según el contexto puede adquirir diferentes significados, incluso puede variar según la propia intención del comunicador al expresarse y todo esto es algo que de momento no se está solucionando con este tipo de técnicas.

Además, en el campo de la salud mental, la prosodia (estado emocional del hablante) es determinante para entender cómo se encuentra el paciente y en este caso, vemos que, aunque el PLN nos ayuda a automatizar y conectar palabras no acaba de ser autosuficiente en la actualidad para detectar las expresiones de emoción asociadas a las palabras. Otra limitación detectada fue concretamente en las preguntas que realizaron los especialistas médicos o en la actitud de los pacientes en las sesiones de entrevistas realizadas ya que, según los resultados, la palabra "sí" apareció en el mayor número de ocasiones debido a que los pacientes simplemente afirmaron y asintieron lo que se les preguntaba sin poder extraer más palabras a ser analizadas. De esta manera, también se pudo concluir que es necesario incrementar la cantidad de textos y datos para poder extraer conclusiones más fiables y profundas.

En definitiva, el PLN es ya una realidad, un campo abierto y lleno de oportunidades, pero debe seguir avanzando en un futuro inmediato para poder incorporar valor a las investigaciones cualitativas y a los textos que se aplique, siempre que se disponga de bastante material para ser analizado.





Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

En conclusión, para poder entender el verdadero significado de un texto nos encontramos con un desafío y reto indiscutible en donde los algoritmos empiezan a darnos informaciones y datos de interés, pero que todavía necesita seguir evolucionando. Todo ello para que, de forma complementaria a las interpretaciones subjetivas innatas al lenguaje, nos den resultados más determinantes en las investigaciones que realicemos. El camino más prometedor del PLN pasa por entender las palabras procesadas en contextos y ámbitos determinados pudiendo extraer un sentido unificado de las mismas.

## 5. REFERENCIAS

- Abadi, M., Agarwal, A., Barham, P., Brevdo, E., Chen, Z., Citro, C., ... & Ghemawat, S. (2016). Tensorflow: Large-scale machine learning on heterogeneous distributed systems. *arXiv preprint arXiv:1603.04467*. Disponible en: <https://bit.ly/3bQSEZm>
- Aghion, P., Jones, B. F., & Jones, C. I. (2017). Artificial intelligence and economic growth (No. w23928). *National Bureau of Economic Research*. Disponible en: <https://bit.ly/2VNLUWL>
- Bertoldi, S., Fiorito, M. E., & Álvarez, M. (2006). Grupo Focal y Desarrollo local: aportes para una articulación teórico-metodológica. *Ciencia, docencia y tecnología*, 17(33), 111-131. Disponible en: <https://bit.ly/2yRjRwr>
- Brunn, M., Diefenbacher, A., Courtet, P., & Genieys, W. (2020). The Future is Knocking: How Artificial Intelligence Will Fundamentally Change Psychiatry. *Academic Psychiatry*, Online. Disponible en: <https://bit.ly/3dUvEcQ>
- Bustos, A., Pertusa, A., Salinas, J. M., & de la Iglesia-Vayá, M. (2019). Padchest: A large chest x-ray image dataset with multi-label annotated reports. *arXiv preprint arXiv:1901.07441*. Disponible en: <https://bit.ly/2KLvjbx>
- Calero, J. L. (2000). Investigación cualitativa y cuantitativa. Problemas no resueltos en los debates actuales. *Rev. Cubana Endocrinol*, 11(3), 192-8. Disponible en: <https://go.aws/2yUCgbA>
- Gibbs, A. (1997). Focus groups. *Social research update*, 19(8), 1-8. Disponible en: <https://bit.ly/3bQTdCG>
- Guetterman, T. C., Chang, T., DeJonckheere, M., Basu, T., Scruggs, E., & Vydiswaran, V. (2018). Augmenting Qualitative Text Analysis with Natural Language Processing: Methodological Study. *Journal of medical Internet research*, 20(6), e231. Disponible en: <https://bit.ly/3aP3ded>



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

- He, J., Baxter, S. L., Xu, J., Xu, J., Zhou, X., & Zhang, K. (2019). The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nature medicine*, 25(1), 30–36. Disponible en: <https://bit.ly/3h6L4go>
- Hirschberg, J., & Manning, C. D. (2015). Advances in natural language processing. *Science*, 349(6245), 261-266. Disponible en: <https://stanford.io/3cGRU8J>
- Liddy, E. D. (2001). Natural language processing. Disponible en: <https://bit.ly/2zHhpJp>
- Loper, E., & Bird, S. (2002). NLTK: the natural language toolkit. *arXiv preprint cs/0205028*. Disponible en: <https://bit.ly/2VJV1Yi>
- Lupiáñez-Villanueva, F. (2011). Salud e internet: más allá de la calidad de la información. *Revista española de cardiología*, 64(10), 849-850. Disponible en: <https://bit.ly/3bS3SwM>
- Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. S., & Dean, J. (2013). Distributed representations of words and phrases and their compositionality. In *Advances in neural information processing systems* (pp. 3111-3119). Disponible en: <https://bit.ly/2KI7CVF>
- Morgan, D. L., Krueger, R. A., & Scannell, A. U. (1998). *Planning focus groups*. Sage. Disponible en: <https://bit.ly/2Soo69A>
- Perrault, R., Shoham Y., Brynjolfsson E., Clark J., Etchemendy J., Grosz, B., Lyons, T., Manyika T., Mishra, S., & Nibbles J.C. (2019). "The AI Index 2019 Annual Report", AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA, December 2019. Disponible en: <https://stanford.io/2KFNLGN>
- Powell, R. A., & Single, H. M. (1996). Focus groups. *International journal for quality in health care*, 8(5), 499-504. Disponible en: <https://bit.ly/3aKAWFt>
- Rodríguez, M., Sivic, J., Laptev, I., & Audibert, J. Y. (2011, November). Data-driven crowd analysis in videos. In 2011 International Conference on Computer Vision (pp. 1235-1242). IEEE. Disponible en: <https://bit.ly/2SfWiv1>
- Rong, G., Mendez, A., Assi, E. B., Zhao, B., & Sawan, M. (2020). Artificial Intelligence in Healthcare: Review and Prediction Case Studies. *Engineering*. Disponible en: <https://bit.ly/30mAqEO>
- Steckler, A., McLeroy, K. R., Goodman, R. M., Bird, S. T., & McCormick, L. (1992). Toward Integrating Qualitative and Quantitative Methods: An Introduction. *Health Education Quarterly*, 19(1), 1–8. Disponible en: <https://bit.ly/2YfU6k7>



Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de investigación (Vol. 1). Barcelona: Paidós. Disponible en: <https://go.aws/2SfsA2b>

Turney, L., & Pocknee, C. (2005). Virtual focus groups: New frontiers in research. *International Journal of Qualitative Methods*, 4(2), 32-43. Disponible en: <https://bit.ly/3bPzByB>

Webster, J. J., & Kit, C. (1992). Tokenization as the initial phase in NLP. In COLING 1992 Volume 4: The 15th International Conference on Computational Linguistics. Disponible en: <https://bit.ly/2SksCP>









**U**NIVERSITAT  
**JAUME·I**