
Uso de agentes conversacionales en la gestión de las distintas fases de los trastornos depresivos en la población adolescente

Modalidad **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

*Trabajo Final de Máster
Máster Universitario en Salud Digital*

Autor/a: Martin Barot Diaz-Aguado
Tutor/a del TFM: Mertixell Davins Rius

Primer Semestre 2022-23



Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada
(<http://creativecommons.org/licenses/bync-nd/3.0/es/deed.es>)

Índice

Resumen	3
Abstract	4
1. Introducción	5
1.1 El trastorno de depresión en la población adolescente	5
1.2 El estado del arte de las nuevas tecnologías en la salud mental	6
1.3 Inteligencia artificial y agentes conversacionales en la salud mental	7
2. Objetivos	10
3. Metodología	11
4. Resultados	14
5. Discusión	24
5.1 Retos	24
5.2 Limitaciones	26
6. Aplicabilidad y nuevas líneas de investigación	27
7. Conclusiones	30
8. Bibliografía	32

Resumen

Antecedentes: La vulnerabilidad de los adolescentes a los trastornos depresivos genera un alto impacto en su salud mental. Los estresores derivados de la pandemia, han agravado la intensidad de síntomas y el número de afectados. Este incremento, junto la escasez de recursos materiales y humanos, se está convirtiendo en una carga difícil de absorber por los sistemas de salud.

Los agentes conversacionales, capaces de actuar simulando el comportamiento humano y mantener conversaciones fluidas pueden contribuir a aumentar la detección y mejorar los tratamientos reduciendo la carga actual de muchos terapeutas.

Objetivo: El objetivo de esta revisión fue explorar la evidencia actual de los agentes conversacionales y su papel en la detección, diagnóstico y tratamiento de la depresión.

Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática utilizando PubMed, Sciencedirect, Porquest, Google Scholar y Cochrane. Los estudios incluidos involucraron a un agente conversacional que evaluaba algunas de las fases del trastorno depresivo.

Resultados: De las 792 referencias identificadas, 12 estudios cumplieron con todos los criterios de inclusión. En general, hubo experiencias positivas respecto a la calidad diagnóstica, la eficacia terapéutica, la aceptabilidad e incluso la docencia y la adherencia.

Conclusiones: Esta evidencia preliminar muestra que, con el enfoque y la investigación adecuados, el campo de la salud mental puede utilizar agentes conversacionales en la gestión de las diversas fases de la depresión en la población adolescente. Sin embargo, dada la heterogeneidad de los estudios revisados y las limitaciones actuales, se requiere más investigación para determinar más a fondo su eficacia.

Palabras clave

Depresión, adolescentes, jóvenes adultos, agente conversacional, chatbot

Abstract

Background: The vulnerability of adolescents to depressive disorders generates a high impact on their mental health. The stressors derived from the pandemic have aggravated the intensity of the symptoms and the number of people affected. This increase, together with the scarcity of material and human resources, is becoming a difficult burden for health systems to bear.

Conversational agents, capable of acting by simulating human behavior and maintaining fluid conversations, can contribute to increasing detection and improving treatments, reducing the current burden on many therapists.

Objective: The objective of this review was to explore the current evidence of conversational agents and their role in the detection, diagnosis and treatment of depression.

Methods: A systematic bibliographic search was carried out using PubMed, Sciondirect, Porquest, Google Scholar and Cochrane. The included studies involved a conversational agent assessing some of the phases of depressive disorders.

Results: Of the 792 references identified, 12 studies met all the inclusion criteria. In general, there were positive experiences regarding diagnostic quality, therapeutic efficacy, acceptability, and even teaching and adherence.

Conclusions: This preliminary evidence shows that, with the right focus and research, the field of mental health can use conversational agents in the management of the various phases of depression in the adolescent population. However, given the heterogeneity of the reviewed studies and their current limitations, more research is required to further determine their efficacy.

Key words

Depression, adolescents, young adults, conversational agent, chatbot

1. Introducción

1.1 El trastorno de depresión en la población adolescente

Los hechos hablan por sí solos. La Confederación de Salud Mental en España (1) afirma que 1 de cada 4 personas tendrá un trastorno mental a lo largo de su vida, entre el 30% y el 50% no recibirán el tratamiento adecuado, el 50% de los problemas de salud mental en adultos comienzan antes de los 14 años y el 75% antes de los 18. Además, el suicidio (con más de 700.000 muertes al año) sigue siendo la segunda causa de muerte en personas de 15 a 29 años (2) y que, detrás del 90% de estos, generalmente hay una enfermedad mental siendo la depresión la más habitual.

En la misma línea, la Organización Mundial de la Salud (3) sostiene que en el primer año de la pandemia por COVID-19, la prevalencia mundial de la ansiedad y la depresión aumentó un 25% y que, junto a los trastornos del comportamiento, son la principal causa de enfermedad y discapacidad entre los adolescentes (4).

Por lo que se refiere al trastorno depresivo mayor, este es común, debilitante y caracterizado por una grave afectación en los sentimientos, los pensamientos, el estado de ánimo y el comportamiento. La niñez y la adolescencia son períodos críticos para el desarrollo de la depresión y precisamente es en la adolescencia donde la depresión se encuentra entre los trastornos de salud mental con mayor incidencia (5). Los eventos vitales estresantes, el confinamiento prolongado en el hogar, el duelo, la violencia intrafamiliar, el uso excesivo de Internet y las redes sociales son factores que han influido de forma significativa en el incremento de los casos de depresión en los adolescentes durante el confinamiento derivado de la pandemia (6).

Este incremento de las tasas de depresión en los jóvenes, es preocupante porque la adolescencia es un período de rápido desarrollo social, emocional y cognitivo y de transiciones vitales clave. Los resultados adversos asociados con la depresión en los jóvenes incluyen la cronicidad de la depresión; la aparición de otros trastornos psiquiátricos; y deficiencias más amplias y prolongadas en el funcionamiento interpersonal, social, educativo y ocupacional. (7).

El hecho de no ocuparse de los trastornos de salud mental de la adolescencia, tiene además consecuencias que se extienden a la edad adulta, perjudican la salud física y mental de la persona y restringen las posibilidades de llevar una vida plena en el futuro (4).

Lo más dramático de esta situación es que, aunque existen tratamientos eficaces para la depresión, más de la mitad de los afectados en todo el mundo (y más del 90% en muchos países subdesarrollados) no recibe estos tratamientos (8). Entre los obstáculos para una atención eficaz, se encuentran la falta tanto de recursos materiales para atender a esta creciente demanda como de personal sanitario capacitado, la discriminación y estigmatización en los trastornos mentales y frecuentemente la infraevaluación de este trastorno (9).

Si a todo esto, le sumamos otras causas como son las tradicionales reticencias de la población adolescente a demandar atención psicológica, la escasa adherencia a los tratamientos y el aumento de los casos derivados de la pandemia, nos encontramos en una situación de emergencia de salud mental frente a los trastornos emocionales como es la depresión que exige adoptar medidas paliativas y urgentes.

1.2 El estado del arte de las nuevas tecnologías en la salud mental

Esta creciente necesidad de atención de la salud mental, está llevando a un crecimiento continuo de las herramientas de salud digital, especialmente aquellas basadas en inteligencia artificial (10). Diversos ensayos clínicos como el de Toopoco et al. (11), constatan que estas herramientas pueden ser eficaces en el tratamiento de enfermedades mentales.

Conviene destacar que este incremento del uso de herramientas digitales en el sector de salud, ha sido posible gracias a la masiva expansión de las nuevas tecnologías en la población, especialmente en la adolescente. Así, por ejemplo, en España, y según datos de la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares del 2021 (12), entre los jóvenes de 16 a 24 años, el uso de Internet en los tres últimos meses es prácticamente universal (99,8%) y el porcentaje de uso diario (más de 5 días a la semana) asciende al 97%, siendo este además el grupo de edad con mayores habilidades digitales (75,7%).

Este incremento del uso de la tecnología en el sector de la salud, ha derivado a su vez en una mayor aceptación de la teleasistencia tanto por parte de adolescentes como de sus representantes legales. En el estudio de Lemay, (2020) (13) diversos padres encuestados que habían utilizado los servicios de telemedicina para niños y adolescentes reportaron respuestas muy positivas. El 85% afirmó que su hijo se benefició con ella, el 84% que había sido una experiencia positiva para su hijo, el 78% que había visto una mejora significativa en su hijo, y el 87% que la recomendaría a otros.

Por lo que se refiere a la salud mental, y concretamente a la evaluación y tratamiento de los trastornos emocionales como son la depresión o la ansiedad, cada vez más se realizan utilizando metodología de telepsiquiatría a través de cuestionarios de autoinformes online, psicoeducación en línea, asistencia remota de tratamientos o realidad virtual (9). Todas estas herramientas, plenamente integradas en el uso habitual en los servicios de salud mental, no han hecho más que consolidarse y extenderse como consecuencia de la pandemia. Así, por ejemplo, ya existen evidencias de diversos ensayos clínicos que indican que la atención basada en Internet puede ser eficaz en el tratamiento de jóvenes deprimidos (11). A su vez, este rápido desarrollo ha hecho que, además de los pacientes, los clínicos y organizaciones, que anteriormente dudaban en utilizar estas modalidades, las estén adoptando rápidamente.

1.3 Inteligencia artificial y agentes conversacionales en la salud mental

Además de estos usos convencionales de las nuevas tecnologías en la salud mental, el uso de la Inteligencia artificial, puede suponer un paso más en el desarrollo de la telepsiquiatría. El análisis de patrones de comportamiento y la extrapolación de datos recogidos por diferentes medios facilita la contrastación de datos puntuales con respecto a patrones típicos (14). Con todo ello, se aspira a generalizar predicciones sobre individuos a través del análisis de datos, que sean lo suficientemente precisos y generalizables para pasar a formar parte de los instrumentos utilizados en la salud mental.

Actualmente, los sistemas de intervención digitales de salud mental (SIDSM) basados en IA, pueden ser capaces de respaldar diagnósticos y detectar sintomatologías relacionadas con trastornos mentales y manejar sus síntomas (15). Promover la salud, brindar educación y, potencialmente, provocar cambios de comportamiento (16) son otros retos actuales. Gracias a su facilidad de uso (17) pueden contribuir a reducir la carga actual de muchos terapeutas (18) con la consecuente ayuda que puede suponer para los tensionados servicios de salud mental.

Entre los SIDIM, destacamos los agentes conversacionales que interactúan con los usuarios a través del lenguaje hablado o escrito. La mayoría de estos, utilizan el procesamiento del lenguaje natural para comprender y generar el habla, y algunos también pueden tener capacidades de participación y personalización (19). El rápido crecimiento de estas habilidades mediante aprendizaje automático, está facilitado el desarrollo de mejores agentes conversacionales, capaces de llevar a cabo conversaciones significativas con humanos, aprender a generar respuestas mejores y

más relevantes, expandir su base de conocimientos y realizar acciones beneficiosas para sus usuarios.

Con estas credenciales, los agentes conversacionales se están integrando en el campo de la salud mental para respaldar el diagnóstico y la detección, el manejo de síntomas, el cambio de comportamiento y la entrega de contenidos (20). Por ejemplo, ya se están utilizando como herramienta de diagnóstico o detección para la demencia, el abuso de sustancias, el estrés, la depresión y el suicidio, los trastornos de ansiedad o como transmisor de contenidos. Aunque actualmente no sean capaces de sustituir a la psicoterapia tradicional, pueden administrar intervenciones psicoterapéuticas que no impliquen un alto grado de competencia terapéutica (20).

Entre los principales beneficios, podemos destacar la capacidad de interactuar con usuarios en plataformas en línea, en tiempo real y con múltiples usuarios, proporcionar el anonimato que muchas personas prefieren cuando necesitan hablar sobre temas delicados (21) o la monitorización de más pacientes de lo que podría hacerlo un solo miembro del personal médico (22). En encuestas recientes, se indicó que más del 85 % de los clientes preferirían obtener respuestas de un agente conversacional o chatbot antes que completar un formulario en un sitio web (21).

En los casos concretos de depresión en adolescentes, los agentes conversacionales pueden orientarse tanto a labores de detección como de evaluación e intervención (23). Los agentes conversacionales orientados a la evaluación psicológica pueden ser una herramienta más del psicólogo que se encarga de la valoración de casos clínicos con las ventajas del ahorro tanto en términos de coste temporal como de utilización de espacios físicos. Además, si el chatbot logra recabar información, esta puede agilizar el proceso de evaluación, ahorrando tiempo al psicólogo y al propio usuario. Asimismo, los agentes virtuales pueden servir de apoyo durante el tratamiento, facilitando al cliente el proceso de aprendizaje de las pautas y técnicas requeridas para su caso específico.

En este sentido, y aunque el nivel de experiencia personal con los agentes conversacionales entre los profesionales de la salud mental ha sido tradicionalmente bastante bajo, estudios como el de Sweeney et al. (24) ponen de manifiesto que, donde se han utilizado, la experiencia ha sido mayoritariamente satisfactoria, manifestándose un acuerdo de que los chatbots de salud mental podrían ayudar a los clientes a manejar mejor su propia salud mental. En otras encuestas recientes entre profesionales de la salud mental, el 65% estuvo de acuerdo en que había beneficios asociados con los chatbots de salud mental (25). Estos beneficios, deben ser asimismo un aliciente para

reducir la carga actual sobre los sistemas de salud y mejorar la escasez de profesionales de la salud mental (20).

Sin embargo, también existen limitaciones y cuestiones éticas que deben tenerse en consideración. Entre estas, destacan la relación paciente-terapeuta, el riesgo de una dependencia excesiva, las habilidades limitadas de los mismos o los niveles actuales de inteligencia emocional de los agentes conversacionales que podrían limitar su aplicabilidad actual (22).

Concluyendo, podemos afirmar que nos enfrentamos a una grave situación que está generando una alta alarma social. La vulnerabilidad de la población adolescente a los trastornos emocionales como es la depresión, se ha visto incrementada por la variedad e intensidad de los estresores derivados de la pandemia. Consiguientemente, han aumentado significativamente los casos de depresión entre esta población, tanto de los casos diagnosticados como de las estimaciones de pacientes infradiagnosticados y no evaluados que, en los casos más graves, acaban en cronicidad, autolesiones e incluso en un significativo aumento de las tasas de suicidio.

Actualmente, alrededor de uno de cada siete adolescentes de 10 a 19 años en todo el mundo ha sido diagnosticado con algún problema de salud mental (26). En España, el país europeo con una cifra más alta de adolescentes diagnosticados, el porcentaje es aún más alto: el 20,8% (21,4% de las niñas y 20,4% de los niños), más de la quinta parte (26). Si la cantidad de diagnósticos sigue aumentando al ritmo actual, en 5 años el número de jóvenes (entre 15 y 25 años) con ansiedad o depresión se habrá multiplicado por 5, superando el millón de pacientes (27).

Este significativo incremento, tiene un efecto directo en de los costes de los sistemas sanitarios que actualmente ya se encuentran infradotados y altamente tensionados. Así, por ejemplo, el impacto económico de la ansiedad y depresión en España en 2021 sufrió un aumento del 27% respecto al año anterior, alcanzando 1.514 millones de euro (27). Estas cifras van en línea con otros estudios como el de la OMS (28) que estiman en un billón de dólares las pérdidas mundiales derivadas de la depresión y la ansiedad.

Por todo ello, y teniendo en cuenta la tendencia a una mayor aceptación de las TICs en salud mental, tanto por parte de adolescentes y sus representantes legales, así como de los profesionales sanitarios involucrados, se impone la búsqueda de soluciones digitales basadas en la inteligencia artificial que puedan contribuir tanto a disminuir la incidencia como a la detección precoz de los síntomas y el tratamiento de los trastornos depresivos.

Los agentes conversacionales tienen la capacidad para actuar simulando el comportamiento humano y pueden mantener conversaciones mucho más fluidas que un contestador automático, lo que los convierte en lo más próximo a un terapeuta. Actualmente, tanto los agentes conversacionales pueden ofrecer apoyo para el bienestar y ayudar a manejar problemas de salud mental de bajo nivel como el estrés, la ansiedad y la depresión (29). Asimismo, la capacidad de algunos de estos instrumentos, permiten actualmente brindar apoyo y terapia y, por tanto, reducir la carga actual de muchos terapeutas (30)

Los resultados en la precisión del sistema y la aceptación de la tecnología son alentadores y la investigación sugiere que los usuarios perciben los chatbots favorablemente y pueden ayudar a mejorar el diagnóstico, el compromiso y mejorar los resultados de algunos trastornos de salud mental como la depresión por lo que pueden convertirse en valiosos aliados, no solo de los terapeutas y pacientes, si no del propio sistema sanitario.

2. Objetivos

Objetivo principal:

- Determinar si los agentes conversacionales pueden ayudar a disminuir los altos índices de trastornos depresivos, tanto diagnosticados como no diagnosticados que actualmente sufre la población adolescente.

Objetivos específicos:

- Analizar las limitaciones de los agentes conversacionales en las distintas fases de los trastornos depresivos en adolescentes.
- Establecer el impacto de los agentes conversacionales en la detección de los síntomas depresivos que se presentan con mayor prevalencia y cuáles de ellos pueden ser patognomónicos en los adolescentes con depresión en base a la evidencia que los respalda
- Estudiar los aspectos éticos y de confidencialidad relacionados con el uso de agentes conversacionales en trastornos depresivos.
- Describir el grado de aceptación del uso de agentes conversacionales en la gestión de las distintas fases de los trastornos depresivos en la población adolescente.

Pregunta: ¿Pueden ser los agentes conversacionales instrumentos eficaces en la gestión de las distintas fases de los trastornos depresivos en la población adolescentes?

La pregunta clínica se ha formulado siguiendo el esquema PICO:

Problema: adolescentes con síntomas o trastornos depresivos

Intervención: uso de agentes conversacionales para la detección y gestión de los tratamientos de trastornos depresivos

Comparativa: tratamientos e instrumentos tradicionales para la detección y gestión de los trastornos depresivos

Outcome: determinar si el uso de agentes conversacionales puede contribuir a disminuir el creciente volumen de los casos no diagnosticados o infradiagnosticados y si estos pueden ser eficaces en el tratamiento de pacientes adolescentes con trastornos depresivos.

3. Metodología

Se ha optado por realizar una revisión sistemática para verificar las evidencias científicas respecto a la pregunta determinada. Las bases escogidas son PubMed, Sciencedirect, Proquest, Google Scholar y bases de datos Cochrane.

Los principales descriptores utilizados han se recogen en la siguiente tabla:

Agente conversacional Chatbot, Agente Virtual, Bot	Adolescentes, adolescencia, jóvenes adultos, estudiantes, estudiantes universitarios	Depresión, trastorno de depresión mayor, trastornos del estado de ánimo, trastornos emocionales
Conversational Agent, Chatbot, Virtual Agent, bot	Adolescent, adolescence, young adults, students, university students	Depression, major depression disease, mood disorders, emotional disorders

La utilización de estos términos es relativa y ha estado condicionada en todo momento a los resultados obtenidos en cada fuente de información. En algunos casos, se ha recurrido al uso de términos truncados (*) y descriptores entrecomillados.

Las cadenas de búsqueda empleadas han sido chatbot OR conversational agents OR *bot OR virtual agent AND depression OR mood disorders AND adolescents OR Young adults OR students. En general, las cadenas han utilizado más descriptores en lengua inglesa ya que la mayoría de los artículos encontrados o bien estaban en lengua inglesa, o si estaban en otra, había versión en inglés.

Los criterios de inclusión / exclusión que hemos aplicado han sido los siguientes:

- Edad. Se han incluido preferente los estudios donde se especificaba la población edad de la población adolescente en un rango de 16 a 25 años.
- Full- text. Se seleccionaron solo aquellos documentos donde ha sido posible disponer del texto completo y accesible de forma gratuita.
- Año de publicación. Dada la rápida evolución tecnológica, se ha acotado la información a los últimos 5 años, en un rango de 2018 a 2022.
- Idioma. Artículos en lengua inglesa o española.
- Tipo de fuente. Solo se ha tomado en consideración los artículos revisados y que ofrezcan datos originales.
- Trastorno: Solo aquellos que se refieren estrictamente a depresión, sin incluir otros trastornos (ansiedad) o destinados a mejorar el bienestar emocional

Con respecto a nuestra estrategia, se ha centrado en aquellos estudios que podían ofrecer evidencias sobre la efectividad de los agentes conversacionales en la gestión de las distintas fases de los trastornos depresivos. Se ha priorizado aquellos estudios que presentaban pruebas o estudios aleatorios tanto cualitativos como cuantitativos (aunque fueran pruebas pilotos) de gestión de alguna de las fases de la depresión mediante el uso de agentes conversacionales. Por este motivo, se han excluido referencias de actas de congresos, disertaciones, reuniones, congresos o editoriales.

Se han incluido todas las formas de agentes conversacionales (chatbot escrito, verbal e incluso videobots) pero se excluyeron aquellos integrados en juegos o que dependían de humanos para su funcionamiento y por tanto no de la inteligencia artificial. Finalmente, y siempre que ha sido posible, se seleccionaron aquellos estudios donde pueda haber una muestra de participantes significativamente relevante.

Con estas premisas, la estrategia de screening ha seguido el siguiente proceso:

- Identificación y selección de las bases de datos
- Determinación de los Descriptores y traducciones
- Eliminación de duplicados
- Aplicación de criterios de inclusión y exclusión
- Revisión de títulos y resúmenes obtenidos
- Eliminación de las fuentes donde existan posibles discrepancias entre títulos y resúmenes frente a los textos completos y selección de los textos completos
- Eliminación de textos que no cumplan los criterios estratégicos (tamaño muestral o tipo de estudios o no criterio estricto del trastorno)
- Obtención de las fuentes finales para su análisis y extracción de conclusiones

4. Resultados

En el siguiente esquema (Figura 1), se muestra los datos del proceso de búsqueda llevado a cabo para la selección de los artículos que se han incluido en este estudio siguiendo la metodología comentada en el apartado anterior. En general, a la hora de desarrollar esta revisión y de seleccionar los artículos resultantes, se ha seguido las indicaciones propuestas por la declaración Prisma (31).

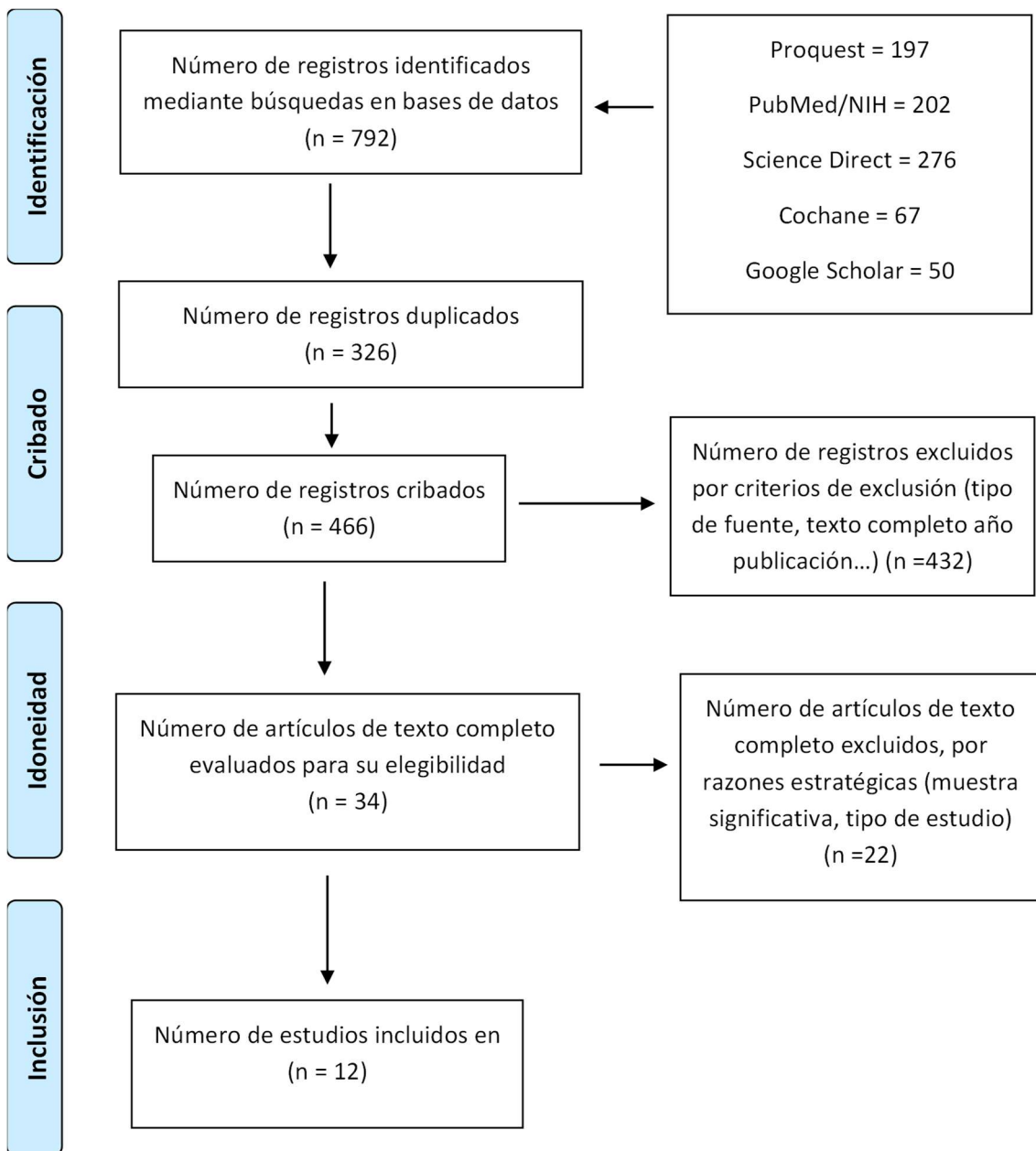


Figura 1. Proceso de selección de los estudios

Las 5 bases de datos en las que se realizaron búsquedas, permitieron recuperar inicialmente 792 artículos. En el caso de Google Scholar, como se obtuvieron una gran cantidad de estudios ordenados por su relevancia para el tema de búsqueda, solo se han tenido en cuenta las primeras 5 páginas.

Una vez eliminados los registros duplicados a través de un software de gestión el resultado de la base de datos disminuyó hasta las 466 referencias.

Aplicando los criterios de exclusión (tipo de fuente, texto completo, año de publicación...) el número de referencias se redujo hasta las 432. En este apartado es conveniente mencionar las siguientes consideraciones:

1. En referencia al criterio de la edad de la población seleccionada (16-25 años) no se ha respetado de forma exhaustiva en todos los casos. La escasez de referencias para este segmento de población en los casos específicos de depresión, unido a la relevancia de algunas de las referencias encontradas para la validación del análisis propuesto, motivó la inclusión de algunas referencias donde la edad especificada era únicamente la mayoría de edad.
2. Por lo que se refiere al sexo, y dado que en la mayoría de estudios no se especificaba en la muestra, no se ha utilizado, a pesar de la mayor prevalencia de este trastorno en la población femenina (26).
3. El criterio estricto de trastorno, ha eliminado la mayoría de las referencias ya que a pesar de que, al buscar depresión en las bases, la utilidad de ellas se ensancha a depresión y ansiedad de forma expresa o mejoras en la salud mental.
4. Destacar, que mucha de la información más reciente y de algunas de las tendencias en el ámbito de los agentes conversacionales, se ha encontrado en actas de congresos, disertaciones, reuniones, congresos, editoriales o revisiones sistemáticas pero que, debido a los criterios de exclusión por tipo de estudio definidos en la metodología, no ha sido posible incluir. No obstante, podrán ser tenidos en cuenta, a la hora de elaborar el apartado de aplicabilidad y nuevas líneas de investigación.

De acuerdo con los criterios estratégicos, todos los estudios se centran en validar una intervención en una de las distintas fases de la depresión mediante un agente conversacional por lo que la cifra se redujo en 22 referencias. En total, 12 artículos fueron considerados elegibles para su inclusión en la revisión sistemática.

En la siguiente tabla (tabla 1) se expone un resumen de los principales hallazgos en cada uno de los estudios seleccionados.

REF. BIBLIO	ESTUDIO AÑO	POBLACION	AGENTE CONVERSACIONAL	TIPO INTERVENCION	DISEÑO ESTUDIO	OBJETIVO	INSTRUMENTO MEDICION	RESULTADOS	TERAPIA EMPLEADA
32	Inkster et al. (2018)	General (+18) con síntomas depresivos	Wysa	Tratamiento	Ensayo anonimizado no aleatorio	Evaluación preliminar de datos de la efectividad y los niveles de compromiso de una aplicación de bienestar mental móvil conversacional basada en texto, empática y habilitada para IA	PHQ-9	Mejoras del promedio en el estado de ánimo	Terapia Cognitiva Conductual
33	Nicol et al. (2022)	Adolescentes (13-17) con síntomas depresivos moderados	Woebot WGenZ	Tratamiento	Ensayo controlado aleatorizado (RCT)	Evaluar la viabilidad, aceptabilidad, usabilidad y seguridad del uso de un chatbot basado en TCC para adolescentes	PHQ-A (versión para adolescentes)	Mejoras respecto al grupo de control	Terapia Cognitiva Conductual
34	He et al. (2022)	Estudiantes universitarios (+18) con síntomas depresivos	XiaoE	Tratamiento	Ensayo controlado aleatorizado (RCT)	Probar la eficacia clínica y el rendimiento no clínico de un chatbot de salud mental basado (TCC) durante la pandemia de COVID-19.	PHQ-9 y (CSMHSS)	Efectividad entre recibir la intervención de chatbot de salud mental basado en CBT y, la intervención mediante e-books o a través de chatbot general	Terapia Cognitiva Conductual
35	Liu et al. (2022)	Estudiantes Universitarios	XiaoNan	Tratamiento	Ensayo controlado aleatorizado no ciego	Comparar la terapia de chatbot con la biblioterapia, intervención psicológica de	PHQ-9 y GAD-7	Efectividad de la terapia con chatbot como intervención de autoayuda conveniente,	Terapia Cognitiva Conductual

REF. BIBLIO	ESTUDIO AÑO	POBLACION	AGENTE CONVERSACIONAL	TIPO INTERVENCION	DISEÑO ESTUDIO	OBJETIVO	INSTRUMENTO MEDICION	RESULTADOS	TERAPIA EMPLEADA
						autoayuda ampliamente aceptada y de utilidad comprobada.		asequible e interactiva para la depresión	
36	Fulmer et al. (2018)	Estudiantes Universitarios (media 22,9) que han realizado cuestionarios y pueden o no tener síntomas de depresión y ansiedad	Tess	Tratamiento	Ensayo controlado aleatorizado (RCT)	Evidencia de que la terapia asistida por chatbot que brinda terapia cognitiva conductual puede ofrecer una alternativa menos intensiva y más rentable para tratar la depresión y la ansiedad ante la demanda de soporte asequible, conveniente, duradero y seguro.	PHQ-9 y GAD-7	Reducción significativa en los síntomas de depresión en los participantes que usaron el chatbot mientras que los del grupo de control no lo hicieron.	Terapia Cognitiva Conductual
37	Gutu et al. (2021)	General (19-43) con síntomas de depresión o ansiedad	Woebot	Tratamiento	Ensayo controlado aleatorizado (RCT)	Eficacia de un AC para aliviar los síntomas de ansiedad y depresión frente a materiales psicoeducativos.	DASS (depresión y ansiedad)	No se observan diferencias sustanciales respecto al grupo del experimento y el de control	Terapia Cognitiva Conductual
38	Gabrielli et al. (2021)	Estudiantes Universitarios (18-34) con o sin síntomas depresivos	Atena	Tratamiento	Estudio de prueba de concepto	Evaluar los beneficios de implementar una intervención digital de afrontamiento saludable a través de un chatbot para ayudar a los	PSS-10 y FFMQ	Efectividad de la psicoeducación a través de un Chatbot	

REF. BIBLIO	ESTUDIO AÑO	POBLACION	AGENTE CONVERSACIONAL	TIPO INTERVENCION	DISEÑO ESTUDIO	OBJETIVO	INSTRUMENTO MEDICION	RESULTADOS	TERAPIA EMPLEADA
39	Burger et al. (2022)	General (+18) con síntomas depresivos subclínicos	Agente conversacional propio ("Luca")	Tratamiento y adherencia	Estudio aleatorio	estudiantes universitarios Como mejorar la adherencia en los tratamientos de depresión mediante el uso de un AC	PHQ-9	Las personas con síntomas de depresión subclínica son capaces de registrar sus pensamientos con un agente conversacional	
40	Klos et al. (2021)	Estudiantes Universitarios (18-33)	Tess	Tratamiento	Ensayo controlado aleatorizado (RCT)	Evaluar la viabilidad, aceptabilidad e impacto potencial de un chatbot, para examinar síntomas de depresión y ansiedad en estudiantes universitarios.	PHQ-9 y GAD-7	Efectividad respecto a disminución de ansiedad, pero no depresión	Terapia Cognitiva Conductual
41	Dickter al. (2019)	Estudiantes (14-21) con síntomas depresivos	Catch-It	Prevención	Estudio de intervención	Determinar los efectos de CATCH-IT, una intervención de prevención de la depresión basada en Internet sobre los factores de riesgo de suicidio	PHQ-A	Los programas de prevención de la depresión podrían estar relacionados con la disminución de la ideación suicida en quienes terminaron el programa en comparación con los que no lo terminaron.	Terapia Cognitiva Conductual
42	Arrabales (2020)	General (+18) que ha	Perla	Detección	Ensayo de validación	Detección de depresión a través	PHQ-9	Perla es preferida por	

REF. BIBLIO	ESTUDIO AÑO	POBLACION	AGENTE CONVERSACIONAL	TIPO INTERVENCION	DISEÑO ESTUDIO	OBJETIVO	INSTRUMENTO MEDICION	RESULTADOS	TERAPIA EMPLEADA
		completado cuestionarios de depresión previo, pero no como requisito			no aleatorizado	de un AC más disponible, atractivo y efectiva que los cuestionarios tradicionales		los usuarios de Internet, (2,5 más que un tradicional basado en formularios cuestionario;) y sus propiedades psicométricas son excelentes y comparable a la prueba tradicional	
43	Dupuy et al. (2020)	Estudiantes universitarios de medicina	Virtual Patient	Docencia	Estudio de validación no aleatorizado	Evaluación de si los pacientes virtuales (VP) pueden utilizarse para entrenar la capacidad del médico para crear una interacción empática con el paciente	DSM 5	Los estudiantes manifestaron feedback positivo en cuanto a la utilidad pedagógica, el realismo y el disfrute en la interacción.	

Tabla 1. Características de los estudios seleccionados

Como se muestra en la Tabla 1, la mitad de los estudios (6/12) fueron ensayos aleatorizados controlados, mientras que la otra mitad (6/12) fueron ensayos de validación, intervención o no aleatorizados. Todos los estudios (12/12) eran artículos de revistas que disponían de texto completo accesible y que se publicaron entre 2018 y 2022. La mayoría de los artículos (7/12) se han publicado en los dos últimos años (2021 - 2022). En los dos primeros años (2018 - 2019) las referencias son menores (3/12).

La edad de los participantes se informó de forma específica en la mayoría de estudios (7/12), mientras que en resto no se menciona expresamente (2/12) o solo se especifica la mayoría de edad de 18 años (3/12). Asimismo, la mayoría de los estudios (7/12) se refieren al segmento de la población adolescentes y jóvenes adultos. Estos participantes fueron reclutados principalmente en la comunidad educativa (7/12), adolescentes sin especificar (1/12) y población general sin especificar más detalles más que la mayoría de edad o ser usuarios de un determinado agente conversacional (4/12).

Los estudios seleccionados, realizan ensayos sobre una amplia oferta de agentes conversacionales y solo (2/12) Woebot (33), (37) y Tess (36), (40) tienen más de un estudio. En la mayoría de los casos, los agentes conversacionales se implementaron a partir de software independiente desarrollado ad-hoc y por tanto, no son accesibles de forma generalizada. De los agentes conversacionales accesibles (Wysa, Woebot y Tess), solo uno, Woebot que cuenta con dos estudios, se ofrece como una herramienta específica para tratar la depresión en adolescentes. Los otros dos (Tabla 2), según información en su página web, se publicitan como herramientas destinadas a mejorar el bienestar emocional del usuario.

AGENTE	WEB	OBJETIVO	DEPRESION
Wyza	https://www.wysa.io/	Mejora salud mental	No se especifica
Woebot	https://woebothealth.com/adolescent-depression/	Herramientas para adolescentes diagnosticados con depresión moderada	Si especifica
Tess	https://www.x2ai.com/	Mejora salud mental	No se especifica

Tabla 2. Principales agentes conversacionales que tiene acceso libre

Por lo que se a las características de la intervención (Tabla 3) podemos observar un desglose de cada uno de los estudios.

ESTUDIO	TERAPIA	TIPO INTERVENCION	SINTOMAS PREVIOS
Inkster et al. (2018)	TCC	Tratamiento	Si
Nicol et al. (2022)	TCC	Tratamiento	Si
He et al. (2022)	TCC	Tratamiento	Si
Liu et al. (2022)	TCC	Tratamiento	No
Fulmer et al. (2018)	TCC	Tratamiento	Si y No
Gutu et al. (2021)	TCC	Tratamiento	Si
Gabrielli et al, (2021)	OTRA	Tratamiento	Si y No
Burger et al. (2022)	OTRA	Tratamiento	Si
Klos et al. (2021)	TCC	Tratamiento	No
Dickter al. (2019)	TCC	Prevención	Si
Arrabales (2020)	OTRA	Detección	No
Dupuy et al. (2020)	OTRA	Docencia	Si

Tabla 3. Datos sobre el tipo de intervención y el estado previo de los participantes

En un análisis más exhaustivo de la tabla 3, podemos comprobar que, a pesar de que no siempre se explicita su uso para la depresión, en la mayoría de los estudios (75%), los agentes conversacionales se han empleado para el tratamiento de la sintomatología depresiva, lo que nos indica cual ha sido hasta el momento, el enfoque mayoritario al que se han orientado estos instrumentos de inteligencia artificial.

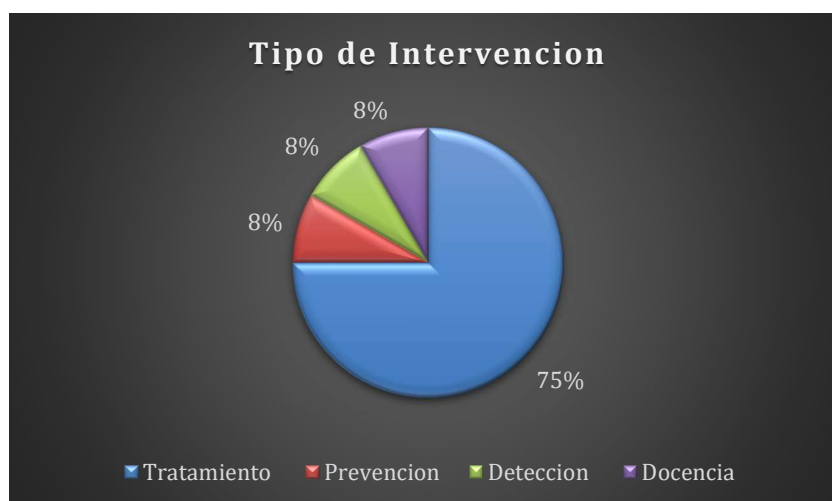


Gráfico 1. Tipo de intervención del agente conversacional

No obstante, conviene destacar que los agentes conversacionales, aunque en menor medida, también tienen otras capacidades y destinos en el campo de los trastornos mentales como la depresión. Así, también han sido utilizados para la detección de sintomatología depresiva y como alternativa a los cuestionarios o pruebas físicas

tradicionales (42), en la prevención de la depresión y el suicidio (41) y la docencia de futuros profesionales sanitarios a través de la creación de pacientes virtuales (43).

Destaca, asimismo, que en casi tres cuartos de los estudios (67%), la población seleccionada, cumplía con el requisito de tener sintomatología previa. Este parámetro se ha medido principalmente a través de instrumentos como el cuestionario PHQ-9. El Cuestionario de Salud del Paciente (PHQ) es una versión autoadministrada del instrumento de diagnóstico PRIME-MD para trastornos mentales comunes. El PHQ-9 es el módulo de depresión, que califica cada uno de los 9 criterios del DSM-IV como "0" (en absoluto) a "3" (casi todos los días). (44) El PHQ-9 es uno de los cuestionarios más utilizados para la detección de sintomatología depresiva e incluso dispone de una versión PHQ-A específica para adolescentes, que se ha empleado en algunos de los estudios (33), (41). Por tanto, se excluyeron los estudios que contenían cuestionarios autoescritos en los que los autores se centraban en medir la usabilidad o el contenido de las aplicaciones sin ninguna herramienta de validación debido a la falta de fiabilidad.



Gráfico 2. Existencia de sintomatología previa en los participantes

Solo en un tercio (4/12) la existencia de sintomatología no era requisito previo para formar parte de los estudios (35), (40), (42) y (43) mientras que, en otros dos, se admitían ambos grupos sin discriminación (36), (38).

Destacar también, que sobre todo en los casos donde la intervención se ha centrado en el tratamiento de la sintomatología depresiva, los agentes conversacionales utilizados han basado su actuación en la terapia conductiva conductual (TCC), científicamente contrastada en el tratamiento de estos trastornos (45). Solo en dos estudios destinados al tratamiento no se especifica el uso de esta. En estos casos, o bien la terapia se ha centrado en la psicoeducación a través de un agente (38) o en la mejora de la adherencia (39). Asimismo, conviene resaltar también que para los casos donde la

intervención no se ha centrado en el tratamiento si no en la detección, prevención o docencia, en uno de ellos (41) se ha utilizado también la TCC.

Por último, y con respecto al cumplimiento de los objetivos de los estudios seleccionados, en general podemos destacar el éxito de la mayoría de ellos en la reducción o detección de sintomatología depresiva. En la siguiente tabla (Tabla 2), podemos ver un resumen del nivel de éxito de los ensayos llevados a cabo mediante el uso de agente conversacional.

ESTUDIO	RESULTADO	CALIFICACION
Inkster et al. (2018)	Mejora síntomas con AC	+
Nicol et al. (2022)	Mejora síntomas con AC	+
He et al. (2022)	Efectividad del AC	+
Liu et al. (2022)	Efectividad del AC	+
Fulmer et al. (2018)	Reducción sintomas con AC	+
Gutu et al. (2021)	Sin diferencias entre AC y grupo control	+
Gabrielli et al, (2021)	Efectividad del AC	+
Burger et al. (2022)	Hipótesis positiva de AC para adherencia	+
Klos et al. (2021)	Efectividad parcial del AC para ansiedad pero no depresion	=
Dickter al. (2019)	Prevención efectiva usando AC	+
Arrabales (2020)	Predisposición al AC frente a cuestionarios	+
Dupuy et al. (2020)	Feedback positivo sobre AC paciente virtual	+

AC (Agente conversacional)

Tabla 4. Eficacia de la intervención mediante agente conversacional

En todos los casos menos uno (40), queda reflejado la efectividad de los agentes conversacionales en el tratamiento de los trastornos depresivos, o bien mejorando la sintomatología previa a la intervención o la efectividad del grupo que utiliza el agente conversacional frente a grupos de control. Además, su papel como agente de prevención (41), instrumento de detección (42) o incluso como herramienta docente (43) también resulta prometedor. No obstante, conviene también tener en cuenta que no todos los estudios han resultado completamente positivos. Es destacable que, en dos de los artículos que realizan ensayos con un mismo agente Tess (2/12), los resultados obtenidos difieren en cuanto a la eficacia del agente conversacional. Mientras que en uno (36) los resultados son claramente positivos respecto a la depresión, en el otro (40) los resultados solo son positivos en el caso de la ansiedad, pero no la depresión. Esta discrepancia ya permite intuir la necesidad de efectuar más ensayos y con muestras más grandes.

5. Discusión

En general, el nivel de satisfacción del uso de estos agentes conversacional es una característica común en todos los estudios. Los resultados positivos de satisfacción demuestran también que los usuarios de estos sistemas no solo se beneficiaron, si no que disfrutaron haciéndolo (33, 38, 40).

Además de los beneficios tanto en la psicoeducación como en la adherencia (40), los estudios demuestran que los agentes conversacionales tienen el potencial para brindar asistencia terapéutica en la gestión de las distintas fases de la depresión, aunque se muestran especialmente prometedores en el campo del tratamiento de este trastorno en poblaciones clínicas (35).

Aunque no se han encontrado estudios que midieran de forma verificable los efectos de las interacciones del paciente con un agente conversacional, el anonimato ofrecido por los agentes conversacionales llevó a algunos pacientes a revelar información más confidencial de lo que lo harían con un terapeuta humano. Además, como se ha comentado ampliamente, pueden ser capaces de ofrecer servicios a aquellos que de otro modo no buscarían atención debido al estigma o al costo aliviando potencialmente la insuficiencia actual de profesionales en salud mental.

5.1 Retos

En la actualidad, existen muchos enfoques terapéuticos digitales con excelente contenido psicológico, pero con poca atención a los factores afectivos en el proceso terapéutico como son la respuesta emocional, la alianza terapéutica, la empatía y la personalización (34). A pesar de las dudas sobre si las IA pueden proporcionar experiencias emocionales, parece que las personas responden mejor a los agentes que expresan emociones que a los que no, lo que ilustra la importancia de una alianza terapéutica positiva también en el entorno de Internet. El establecimiento temprano de la alianza en la terapia tradicional es predictivo de resultados favorables, pero poco se sabe hoy sobre cómo los pacientes se sienten apoyados por los agentes conversacionales y cómo la alianza afectaría a los resultados psicológicos. Existen evidencias que afirman que pueden construirse alianzas entre pacientes y agentes conversacionales si estos disponen de un comportamiento relacional y empático. Crear agentes conversacionales con estos comportamientos es sin duda otro de los retos más importantes. De igual manera, exhibir un lenguaje natural similar al humano, permitirá que los pacientes se sintiesen también más socialmente conectados. El desarrollo de NLP (Natural Language Processing) focalizado en dar a la tecnología la capacidad de

comprender textos y palabras habladas de la misma manera que los seres humanos será sin duda esencial (46). En esta línea, proyectos como ChatGPT (47) capaz de expresarse en forma escrita de manera natural y con información muy exacta, lo que hace muy complicado distinguir si el texto ha sido generado por IA muestran el camino a seguir.

En base a todo esto, podemos intuir que los agentes conversacionales con capacidades empáticas sofisticadas sin duda enriquecerán la experiencia y la afinidad del usuario. Actualmente, no existe un producto maduro y la eficacia aún no se ha probado suficientemente. Además, la utilización de perfiles y modelos de usuario para admitir funciones personalizadas y adaptativas, así como las evaluaciones para la personalización aún son limitadas en los chatbots de salud mental. Las tecnologías de los agentes conversacionales requerirán por tanto de una actualización constante de estos parámetros para mejorar la experiencia del usuario.

Podemos por tanto afirmar que, los agentes conversacionales de salud mental, son ya considerados adecuados como herramienta auxiliar para trabajar en conjunto con el asesoramiento y tratamiento psicológico tradicional de enfermedades mentales como la depresión [34]. Sin embargo, implementar rápidamente estas intervenciones en la práctica clínica real generalizada es todavía un desafío.

Asimismo, conviene tener en cuenta que los métodos terapéuticos tradicionales permiten la evaluación emocional en muchos niveles diferentes, incluidas las expresiones faciales, las señales corporales, el tono de voz y el lenguaje (36). Por el contrario, los agentes conversacionales estudiados, proponen intervenciones únicamente a través de la conversación y, por lo tanto, la identificación de emociones se limitó al lenguaje. Evaluar las emociones asociadas a los trastornos mentales como la depresión a través por ejemplo de las expresiones faciales es un reto que se ya se está llevando a cabo en proyectos como Ellie de SimCoach (48), un agente conversacional antropomórfico diseñado para monitorear microexpresiones, responder a señales faciales, realizar gestos comprensivos y establecer una buena relación.

Por esto, para permitir una implementación clínica responsable, también será necesario identificar y abordar las implicaciones éticas y sociales del uso cada vez mayor de la IA incorporada en la salud mental tales como los asuntos de evaluación de riesgos, derivaciones y supervisión; la necesidad de respetar y proteger la autonomía del paciente, el papel de la terapia no humana, la transparencia en el uso de algoritmos; y

preocupaciones específicas con respecto a los efectos a largo plazo de estas aplicaciones en la comprensión de la enfermedad y la condición humana (49).

5.2 Limitaciones

A pesar de todos los avances de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en el campo de los agentes conversacionales, la realidad actual presenta todavía obstáculos que todavía hay que superar. Elementos como el nivel de representatividad de los datos, la mejora de la comprensión mecánica de los patrones detectados, la robustez en la cuantificación de la generalización, la implantación práctica todavía pendiente de mayores evidencias o la accesibilidad de estos instrumentos para los terapeutas para consensuar su implementación plena como herramienta clínica están entre los más significativos.

En esta línea, es conveniente mencionar que los resultados presentados brindan evidencias prometedoras que respaldan preliminarmente la viabilidad de usar una tecnología de agente conversacional basada en TCC para complementar el tratamiento de salud mental tanto de población adulta como adolescentes con depresión leve a moderada (33). Sin embargo, pese a las recomendaciones de organismos como la Academia Americana de Pediatría para realizar cribados periódicos (screening) de trastornos emocionales en preadolescentes y adolescentes entre 11 y 21 años como metodología para disminuir el nivel de pacientes infradiagnosticados (50), los esfuerzos actuales de los agentes conversacionales en el campo de la detección de sintomatología depresiva son todavía muy escasos. Todo ello, a pesar de los resultados prometedores que se derivan de diversos estudios de detección a través de agentes conversacionales como Perla, donde se afirma que estos formatos interactivos, además de fiables, son preferidos por los usuarios de Internet, logrando 2,5 veces más alcance que los cuestionarios tradicionales (42).

Conviene mencionar también que el tamaño de las muestras de la mayoría de estudios ha sido demasiado pequeño para poder examinar cómo reaccionaron las personas a los elementos del diseño de la aplicación y cómo esto podía afectar a sus síntomas de depresión. Esto, unido a la falta de un entorno controlado aleatorio ha llevado en muchos casos a no poder gestionar eficientemente los sesgos y a la necesidad de mejorar la calidad y cantidad de las intervenciones (32). En esta línea, varios de los estudios reconocen explícitamente sesgos de género en la selección de las muestras poblacionales. Dadas las evidencias de la prevalencia de la depresión en la población

femenina (51) sería conveniente que, en futuras muestras, se tuviera esto en consideración

Todos los estudios coinciden también en la necesidad de profundizar en el análisis del impacto de los agentes conversacionales frente a la psicoterapia presencial. Comparar estas intervenciones, debe arrojar información importante sobre el avance de la investigación sobre los agentes conversacionales en la gestión de las distintas fases de los trastornos de salud mental como es la depresión.

Adicionalmente, durante el proceso de búsqueda, se ha detectado que la mayoría de estudios con agentes conversacionales relacionados con la salud mental se centran en la promoción o la gestión de esta de forma general, siendo difícil encontrar agentes conversacionales que se destinen exclusivamente a un trastorno específico como es la depresión. Los estudios futuros deben beneficiarse del diseño de agentes conversacionales con más datos de conversaciones (40), pero orientarlos a un trastorno y enfoque terapéutico específico en lugar de usar datos de conversaciones que incluyan varios enfoques y se usen indiscriminadamente para distintos trastornos mentales.

Por último, otro factor a tener en cuenta es el impacto de las diversas modalidades de presentación actualmente utilizados por los agentes conversacionales (texto, verbal o incorporado como un avatar 3D) donde las preferencias siguen siendo en gran parte desconocidas. De hecho, todavía no es posible establecer cuál es el principal determinante de una experiencia positiva con un agente conversacional, ya que ningún estudio comparó los resultados del tratamiento o las medidas de participación entre chatbots de idéntica funcionalidad, pero diferentes modalidades (32).

6. Aplicabilidad y nuevas líneas de investigación

Hasta el momento, el uso de los agentes conversacionales se ha orientado mayoritariamente al tratamiento de la depresión o su sintomatología. Sin embargo, el incremento de pacientes infradiagnosticados o no diagnosticados, unido a las esperanzadoras, pero escasas evidencias científicas de los agentes conversacionales en la detección de sintomatología depresiva en adolescentes (42) sugieren la conveniencia de profundizar en su posible validez y eficacia como instrumento de cribaje y detección. Para ello se propone el siguiente proyecto de intervención.

Selección de una muestra significativa de adolescentes. La muestra contaría con participantes de entre 14 a 18 años, con mayor porcentaje de mujeres, dada su mayor

prevalencia (51). Todos los participantes estarían ubicados en centros escolares clasificados como de nivel socioeconómico bajo y medio, dado su papel como factor de riesgo (52). La selección de la muestra se obtendría mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, pero descartando a individuos que presentasen un cuadro de depresión grave confirmado.

Para la realización de este proyecto, se decide usar los siguientes instrumentos: hoja de datos demográficos, cuestionario PHQ9 (se valorará la posibilidad de usar la versión adolescente PHQ-9 A en español), un agente conversacional y un cuestionario de satisfacción. El procedimiento se ajustaría a las siguientes fases:

1. Fase de Planeamiento. Comunicaciones a los participantes, sus representantes legales y recogida de consentimientos.
2. Fase de Recogida de datos. Los miembros del equipo de investigación se desplazarán a los centros seleccionados, y administrarán las pruebas en el mismo día a cada participante. El cuestionario PHQ-9 se aplicaría de manera grupal y las sesiones con el Agente Conversacional, también se realizarían en la misma jornada a todos los participantes, pero de forma individual en salas habilitadas para garantizar la confidencialidad. Asimismo, se distribuirán cuestionarios ad-hoc diseñados para recoger la información relativa al grado de satisfacción con cada uno de los instrumentos y su valoración.
Se ha determinado que, en plazo de dos meses, debería haberse realizado las pruebas a todos los participantes. Para posibles contingencias y en caso de ser necesario, está previsto poder extender este plazo durante un mes adicional. Para la publicación de resultados se estima un mes desde la finalización de ambas pruebas.
3. Fase de Análisis de datos y resultados. En esta fase, y una vez recogidos los datos, se aplicaría un análisis exploratorio con el objetivo de descartar la presencia de datos anómalos (datos ausentes o errores de transcripción o repetidos). Una vez verificada que la matriz de datos presenta los datos correctos, se realizará el análisis comparativo de los indicadores encontrados tanto en el agente conversacional como en el cuestionario PHQ-9 y se extraerán las oportunas conclusiones.

De forma más detallada, se propone el siguiente análisis de datos. Una vez realizado el análisis exploratorio se procederá a realizar un análisis estadístico de los datos (tendencia, dispersión y posición) para describir los indicadores de depresión observados.

En cuanto a las técnicas que se emplearán para la verificación de la calidad de la prueba en el diagnóstico de los casos positivos y negativos, se determinará la sensibilidad y especificidad del agente conversacional para poder así describir los falsos positivos, negativos y los correspondientes valores predictivos positivos y negativos de ambos. Posteriormente, y como evidencia de fiabilidad, entendida como la estabilidad de las medidas cuando el proceso de medición se repite (53), se estimará el coeficiente alfa de Cronbach para determinar la consistencia interna de agente conversacional. Cuanto más elevada sea la proporción de la covariación entre estos ítems respecto a la varianza total de agente conversacional, más elevada será su fiabilidad (54). Adicionalmente, y con el objeto de medir la concordancia entre las puntuaciones de PHQ-9 y agente conversacional, se calculará el correspondiente coeficiente de correlación de Pearson.

Dado que el objetivo principal es la de determinar la calidad diagnóstica del agente conversacional como instrumento para la detección de síntomas depresivos, se utilizará la sensibilidad como medida de la precisión de un test para diagnosticar casos positivos y la especificidad entendida como la capacidad que tiene un instrumento para detectar casos negativos. Por otro lado, el índice de Kappa nos proporcionará un indicador de calidad diagnóstica global mediante el análisis de concordancia, frente a un instrumento ampliamente verificado como es el PHQ-9

Es conveniente resaltar que la participación en el estudio será en todo momento voluntaria, pudiendo cualquier participante directamente o por medio de sus representantes legales, desvincularse de la evaluación si así lo estiman pertinente, sin que ello afectase su atención habitual. El uso de los datos será manejado de manera estrictamente confidencial. Por todo ello, solo se aplicará después de haber firmado el consentimiento informado tanto de padres o tutor legal y el asentimiento del adolescente. De igual modo, en todo el proceso se aplicará un escrupuloso cumplimiento de todos los requerimientos legales relativos a la confidencialidad, la protección de datos, el consentimiento informado tanto de alumnos como de sus representantes legales y cualquier otro que estuviera vigente en el momento de realizar el proyecto. Solo desde un marco ético y científico será posible una aplicación responsable de los instrumentos de inteligencia artificial en el campo de la psicología.

7. Conclusiones

La depresión es uno de los trastornos psicológicos con un nivel más alto de afectación mundial. Entre los grupos más vulnerables a este trastorno encontramos a los adolescentes. La falta de especialistas en la atención primaria, la estigmatización de los trastornos mentales entre esta población o las dificultades para expresar sus sentimientos son algunas de las causas de que algunos estudios estimen que más del 70% de los adolescentes con depresión no son diagnosticados o tratados. La pandemia, no ha hecho más que agravar esta situación con la aparición de nuevos estresores adicionales a los tradicionales.

La revolución digital que ha inundado nuestras vidas y en especial la de los nativos digitales como son los adolescentes, está teniendo un papel fundamental en el desarrollo de la medicina en general y de la telepsiquiatría en particular. Actualmente la investigación en inteligencia artificial tiene una relevancia clínica cada vez mayor para las aplicaciones terapéuticas en los servicios de salud mental.

Los agentes conversacionales, capaces de actuar simulando el comportamiento humano y mantener conversaciones, son uno de los campos donde la inteligencia artificial está actualmente investigando tanto por su accesibilidad (smartphone, tabletas...), como por el potencial ahorro de costes en las fases de detección, evaluación e intervención o por sus características, especialmente valoradas por la población adolescente (accesibilidad, usabilidad o confidencialidad).

Los resultados del uso de los agentes conversacionales en la fase de intervención de la depresión son prometedores y respaldan preliminarmente la viabilidad de usar una tecnología de agente conversacional basada fundamentalmente en TCC para complementar el tratamiento de la depresión. Sin embargo, al mismo tiempo, todos los estudios coinciden en que se requiere más trabajo para validar estos hallazgos iniciales con muestras más grandes, períodos más largos y mejores evidencias de su eficacia frente a otros instrumentos. No obstante, a pesar de las limitaciones actuales y de la obligación de mantener un enfoque ético y social, el desarrollo de agentes conversacionales con habilidades empáticas más sofisticadas, capaces de evaluar las emociones de forma más fiable y que puedan exhibir un lenguaje natural similar al humano deben permitir ampliar exponencialmente sus capacidades y aspirar a ser algo más que herramientas auxiliares en el tratamiento de la depresión.

Por lo que se refiere a la fase de detección de sintomatología depresiva, a pesar de los prometedores, pero escasos estudios que existen en la actualidad, una mayor investigación podría significar un gran avance, tanto para posibles cribados como para la detección precoz de posibles trastornos depresivos en población adolescente. En base a ello, parece razonable pensar en desarrollar agentes conversacionales capaces de identificar de forma fiable los síntomas depresivos en los adolescentes y con ello, mejorar el acceso a un tratamiento adecuado y de precisión.

Podemos concluir afirmando, tal como se resaltó al inicio, que la evidencia preliminar muestra que, con el enfoque y la investigación adecuados, los agentes conversacionales pueden convertirse en herramientas de gran valor y utilidad en la gestión de las distintas fases de la depresión en los adolescentes.

8. Bibliografía

1. Confederación de salud mental España. La salud mental en cifras. [Internet]. Confederación de salud mental España [Consultado 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://comunicalasaludmental.org/guiadeestilo/la-salud-mental-en-cifras/#mundo>
2. OMS. Suicidio. [Internet] OMS 2021. [Consultado 17 de octubre de 2022] Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/suicide>
3. OMS. La pandemia por COVID-19 provoca un aumento del 25% en la prevalencia de la ansiedad y la depresión en todo el mundo. [Internet] OMS. 2022. [Consultado 25 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/2-3-2022-pandemia-por-covid-19-provoca-aumento-25-prevalencia-ansiedad-depresion-todo>
4. World Health Organization (WHO). Salud mental del adolescente; [Internet] WHO.2021 [consultado el 2 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
5. Beck A, LeBlanc JC, Morissette K, Hamel C, Skidmore B, Colquhoun H et al. Screening for depression in children and adolescents: a protocol for a systematic review update. Systematic Reviews [Internet]. 2021 enero [consultado el 1 de noviembre de 2022];10(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01568-3>
6. Guessoum SB, Lachal J, Radjack R, Carretier E, Minassian S, Benoit L, Moro MR. Adolescent psychiatric disorders during the COVID-19 pandemic and lockdown. Psychiatry Research [Internet]. 2020 septiembre [consultado el 1 de noviembre de 2022]; 291:113264. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113264>
7. Thapar A, Eyre O, Patel V, Brent D. Depression in young people. The Lancet [Internet]. 2022 agosto [consultado el 1 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(22\)01012-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(22)01012-1)
8. World Health Organization (WHO) [Internet]. Depression; [consultado el 28 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>
9. Eiroa, F., Fernández, M., y Nieto, R. Retos del siglo XXI en Formulación y tratamiento psicológico en el siglo XXI. [recurso de aprendizaje]. Barcelona. Universitat Oberta de Catalunya (UOC). 2016.
10. Gamble A. Artificial intelligence and mobile apps for mental healthcare: a social informatics perspective. Aslib Journal of Information Management [Internet]. 2020 junio [consultado el 1 de noviembre de 2022];72(4):509-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/ajim-11-2019-0316>
11. Topooco N, Byléhn S, Dahlström Nysäter E, Holmlund J, Lindegaard J, Johansson S, et al. Evaluating the efficacy of internet-delivered cognitive behavioral therapy blended with synchronous chat sessions to treat adolescent depression: Randomized controlled trial. J Med

- Internet Res [Internet]. 2019 noviembre [Consultado 25 de octubre de 2022]; 21(11):e13393. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/13393>
12. INE. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares; 15 de noviembre de 2021 [consultado el 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://www.ine.es/prensa/tich_2021.pdf
13. Lemay MP. Majority of parents who have recently used/sought out mental health treatment for child have turned to telehealth services; IPSOS [Internet]. 26 de octubre de 2020. Disponible en: <https://www.ipsos.com/en-us/parents-children-telehealth>
14. Armayones Ruiz M, Gómez-Zúñiga B, Hernández Encuentra E, Pousada M. Big data y psicología: ¿una oportunidad para el internet de las personas? Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport [Internet]. 24 de noviembre de 2015 [consultado el 25 de noviembre de 2022];33(2):21-9. Disponible en: <https://doi.org/10.51698/aloma.2015.33.2.21-29>
15. Woo, J. H., Kim, E. C., & Kim, S. M. The current status of breakthrough devices designation in the United States and innovative medical devices designation in Korea for digital health software. Expert Review of Medical Devices [Internet] 2022 marzo [Consultado el 25 de octubre de 2022]; 19(3), 213–228. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/17434440.2022.2051479>
16. Nadarzynski T, Miles O, Cowie A, Ridge D. Acceptability of artificial intelligence (AI)-led chatbot services in healthcare: A mixed-methods study. Digit Health [Internet]. 2019 agosto. [Consultado el 24 de octubre de 2022]; 5: Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2055207619871808>
17. Jovanović, M. Baez and F. Casat., Chatbots as Conversational Healthcare Services in IEEE Internet Computing [Internet] 2021 may-jun. [Consultado el 27 de octubre de 2022]; vol. 25, no. 3, pp. 44-51. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9257001>
18. Singh, O. P. Chatbots in psychiatry: Can treatment gap be lessened for psychiatric disorders in India. Indian Journal of Psychiatry [Internet] 2019 junio [Consultado el 27 de octubre de 2022]; 61(3), 225. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6532477/>
19. Allouch M, Azaria A, Azoulay R. Conversational Agents: Goals, Technologies, Vision and Challenges. Sensors [Internet]. 17 de diciembre de 2021 [consultado el 25 de noviembre de 2022];21(24):8448. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/s21248448>
20. WHO. Mental Health ATLAS [Internet]. 2021 oct [Consultado 25 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240036703>
21. GetAnimated.Medical The rise of healthcare chatbots [Internet]. Get Animated 2021. [Consultado el 23 de octubre de 2022]. Disponible en <https://getanimated.uk.com/the-rise-of-healthcare-chatbots/>

22. AIMultiple. Top 6 Use Cases & Examples of Chatbots in Healthcare in 2022. [Internet]. AI Multiple 2021. [Consultado el 30 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://research.aimultiple.com/chatbot-healthcare/>
23. Romero M, Casadevante C, Montoro H. Cómo construir un psicólogo-chatbot. Papeles del Psicólogo - Psychologist Papers [Internet]. 2020 [consultado el 25 de noviembre de 2022];41(1). Disponible en: <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2020.2920>
24. Sweeney, C., Potts, C., Ennis, E., Bond, R., Mulvenna, M. D., O'Neill, S., Malcolm, M., Kuosmanen, L., Kostenius, C., Vakaloudis, A., Mcconvey, G., Turkington, R., Hanna, D., Nieminen, H., Vartiainen, A.-K., Robertson, A., & Mctear, M. F. Can chatbots help support a person's mental health? Perceptions and views from mental healthcare professionals and experts. ACM Transactions on Computing for Healthcare [Internet] 2021 junio [Consultado el 25 de octubre de 2022]; 2(3), 1–15. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/3453175>
25. Bond, RR, Vakaloudis, A., Kuosmanen, L., Malcolm, M., Broderick, T., Andrea Bickerdike, A., ... Chatbots to Support Mental Health & Wellbeing: Early Findings from ChatPal Use During COVID-19 Lockdown School of Computing Faculty Of Computing, Eng. & Built Env. School of Psychology Faculty Of Life & Health Sciences [Internet], 2020 septiembre [Consultado el 9 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://pure.ulster.ac.uk/en/publications/chatbots-to-support-mental-health-amp-wellbeing-early-findings-fr>
26. Unicef. The State of the world's children. [Internet] Unicef. Octubre 2021. [Consultado el 28 de noviembre de 2022] Disponible en: <https://www.unicef.org/media/114636/file/SOWC-2021-full-report-English.pdf><https://www.unicef.org/media/114636/file/SOWC-2021-full-report-English.pdf>
27. IQVIA. IQVIA. La salud mental: el reto invisible [Internet] 31 de octubre de 2022 [consultado el 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.iqvia.com/es-es/locations/spain/library/brochures/la-salud-menta-el-reto-invisible>
28. WHO. WHO guidelines on mental health at work. [Internet] WHO 2022. [Consultado el 28 de noviembre de 2022] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/363156/9789240057760-eng.pdf>
29. Bendig E, Erb B, Schulze-Thuesing L, Baumeister H. The next generation: chatbots in clinical psychology and psychotherapy to foster mental health – A scoping review. Verhaltenstherapie [Internet]. 20 de agosto de 2019 [consultado el 25 de noviembre de 2022]:1-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000501812>
30. Singh O. Chatbots in psychiatry: Can treatment gap be lessened for psychiatric disorders in India. Indian Journal of Psychiatry [Internet]. 2019 [consultado el 25 de noviembre de 2022];61(3):225. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0019-5545.258323>

31. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology* [Internet]. 2021 junio [consultado el 30 de octubre de 2022]; 134:178-89. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.03.001>
32. Inkster B, Sarda S, Subramanian V. An Empathy-Driven, Conversational Artificial Intelligence Agent (Wysa) for Digital Mental Well-Being: Real-World Data Evaluation Mixed-Methods Study. *JMIR mHealth and uHealth* [Internet]. 23 de noviembre de 2018 [consultado el 30 de noviembre de 2022];6(11):e12106. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/12106>
33. Nicol G, Wang R, Graham S, Dodd S, Garbutt J. Chatbot-delivered Cognitive Behavioral Therapy (CBT) in adolescents with depression and anxiety during the COVID-19 pandemic: A pilot acceptability and effectiveness study (Preprint). *JMIR Formative Research* [Internet]. 12 de junio de 2022 [consultado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/40242>
34. He Y, Yang L, Zhu X, Wu B, Zhang S, Qian C, Tian T. Mental health chatbot for young adults with depressive symptoms: a single-blind, three-arm, randomized controlled trial (Preprint). *Journal of Medical Internet Research* [Internet]. 2 de julio de 2022 [consultado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/40719>
- 35.. Liu H, Peng H, Song X, Xu C, Zhang M. Using AI chatbots to provide self-help depression interventions for university students: a randomized trial of effectiveness. *Internet Interventions* [Internet]. Marzo de 2022 [consultado el 30 de noviembre de 2022];27:100495. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.invent.2022.100495>
36. Fulmer R, Joerin A, Gentile B, Lakerink L, Rauws M. Using psychological artificial intelligence (tess) to relieve symptoms of depression and anxiety: randomized controlled trial. *JMIR Mental Health* [Internet]. 13 de diciembre de 2018 [consultado el 30 de noviembre de 2022];5(4): e64. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/mental.9782>
37. Gutu SM, Cosmoiu A, Cojocar D, Turturescu T, Popoviciu CM and Giosan C. Bot to the Rescue? Effects of a Fully Automated Conversational Agent on Anxiety and Depression: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Depress Anxiety*. [Internet]. 24 de agosto de 2021 [consultado el 12 de diciembre de 2022];8(1). Disponible en: <https://doi.org/10.26420/anndepressanxiety.2021.1107>
38. Gabrielli S, Rizzi S, Bassi G, Carbone S, Maimone R, Marchesoni M, Forti S. Engagement and Effectiveness of a Healthy Coping Intervention via Chatbot for university students: proof-of-concept study during the COVID-19 pandemic (Preprint). *JMIR mHealth and uHealth* [Internet]. 15 de febrero de 2021 [consultado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/27965>

39. Burger F, Neerincx MA, Brinkman WP. Using a conversational agent for thought recording as a cognitive therapy task: Feasibility, content, and feedback. *Frontiers in Digital Health* [Internet]. 19 de julio de 2022 [consultado el 30 de noviembre de 2022];4. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.930874>
40. Klos MC, Escoredo M, Joerin A, Lemos VN, Rauws M, Bunge EL. Artificial Intelligence–Based Chatbot for Anxiety and Depression in University Students: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Formative Research* [Internet]. 12 de agosto de 2021 [consultado el 30 de noviembre de 2022];5(8):e20678. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/20678>
41. Dickter B, Bunge EL, Brown LM, Leykin Y, Soares EE, Van Voorhees B, Marko-Holguin M, Gladstone TR. Impact of an online depression prevention intervention on suicide risk factors for adolescents and young adults. *MHealth* [Internet]. Mayo de 2019 [consultado el 3 de diciembre de 2022];5:11. Disponible en: <https://doi.org/10.21037/mhealth.2019.04.01>
42. Arrabales R. Perla: A conversational agent for depression screening in digital ecosystems. Design, implementation and validation [Internet]. *PsyArXiv*. 2020. Available from: <http://arxiv.org/abs/2008.12875>
43. Dupuy L, Micoulaud-Franchi JA, Cassoudeulle H, Ballot O, Dehail P, Aouizerate B, Cuny E, de Sevin E, Philip P. Evaluation of a virtual agent to train medical students conducting psychiatric interviews for diagnosing major depressive disorders. *Journal of Affective Disorders* [Internet]. Febrero de 2020 [consultado el 30 de noviembre de 2022]; 263:1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.11.117>
44. Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9. *Journal of General Internal Medicine* [Internet]. Septiembre de 2001 [consultado el 10 de diciembre de 2022];16(9):606-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x>
45. Wise J. Depression in children: offer digital CBT as first line treatment, says NICE. *BMJ* [Internet]. 23 de enero de 2019 [consultado el 7 de diciembre de 2022]: l364. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.l364>
46. 3. Khurana D, Koli A, Khatter K, Singh S. Natural language processing: state of the art, current trends and challenges. *Multimed Tools Appl* [Internet]. 2023 [consultado el 15 de enero de 2022];82(3):3713–44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11042-022-13428-4>
47. OpenAI. ChatGPT: Optimizing language models for dialogue [Internet]. OpenAI. 2022 [consultado el 16 de enero de 2023]. Disponible en: <https://openai.com/blog/chatgpt/>
48. AleLeo, Writing. Multisense and SimSensei: interactive virtual platform as a therapeutic aid [Internet]. *Digital AV Magazine*. 2013 [consultado el 16 de enero de 2023] Disponible en: <https://www.digitalavmagazine.com/en/2013/05/27/multisense-y-simsensei-plataforma-virtual-interactiva-como-ayuda-terapeutica/>

49. Fiske A, Henningsen P, Buyx A. Your Robot Therapist Will See You Now: Ethical Implications of Embodied Artificial Intelligence in Psychiatry, Psychology, and Psychotherapy. *Journal of Medical Internet Research* [Internet]. 9 de mayo de 2019 [consultado el 16 de enero de 2023];21(5):e13216. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/13216>
50. American Academy of Pediatrics. Recommendations for Preventive Pediatric Health Care. *Pediatrics* [Internet]. 16 de febrero de 2021 [consultado el 16 de enero de 2023];147(3):e2020049776. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/peds.2020-049776>
51. Kessler RC, Bromet EJ. The Epidemiology of Depression Across Cultures. *Annual Review of Public Health* [Internet]. 18 de marzo de 2013 [consultado el 15 de enero de 2023];34(1):119-38. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031912-114409>
52. Mazaira, J., Triñanes, Y. y Atienza, G. Guía de Práctica Clínica sobre la Depresión Mayor en la Infancia y Adolescencia: actualización. *GuíaSalud*. [Internet]. 2018 [consultado el 15 de enero de 2023]; Disponible en: https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_575_Depresion_infancia_Avaliat_compl.pdf
53. Prieto, G. y Delgado, A. Fiabilidad y Validez. *Papeles del Psicólogo* [Internet] 2010 [consultado el 15 de enero de 2023]; Vol. 31(1), 67-74. Disponible en: <https://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1797.pdf>
54. Barrios, M. y Cosculluela, A. (2016). Fiabilidad en Meneses, J., Barrios, M., Bonillo, A., Cosculluela, A., Lozano, L., Turbany, J. y Valero S. [recurso de aprendizaje] 2016. *Psicometría*. UOC