

Tecnología y salud mental: agentes virtuales para intervenciones breves motivacionales

Technology and mental health: virtual agents for brief motivational interventions

José Mercado, Edwin Emeth Delgado-Pérez, y Juan Martínez-Miranda

Resumen

Los problemas de salud mental afectan el bienestar y tienen un impacto en la capacidad laboral y relaciones interpersonales de quienes los presentan. La atención a estos problemas es baja en muchos países, incluyendo México, debido a factores más allá de lo económico. La tecnología puede incrementar la disponibilidad y accesibilidad a tratamientos y maximizar los resultados psicoterapéuticos. Como ejemplo, aquí se presentan los fundamentos y el desarrollo de una aplicación móvil con un agente virtual conversacional, cuyo objetivo es fomentar la adherencia al tratamiento psicoterapéutico de problemas de ansiedad y depresión, mediante intervenciones breves motivacionales.

Palabras clave: agente virtual conversacional, intervenciones breves motivacionales, salud mental, ansiedad, depresión.

CÓMO CITAR ESTA COLABORACIÓN

Mercado, José, Delgado-Pérez, Edwin Emeth, y Martínez-Miranda, Juan. (2024, septiembre-octubre). Tecnología y salud mental: agentes virtuales para intervenciones breves motivacionales. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 25(5). <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2024.25.5.10>

Abstract

Mental health issues affect well-being and have an impact on the work capacity and interpersonal relationships of those who experience them. Attention to these issues is low in many countries, including Mexico, due to factors beyond economic ones. Technology can increase the availability and accessibility of treatments and maximize psychotherapeutic outcomes. As an example, here we share the foundations and development of a mobile application with a conversational virtual agent. This agent aims to promote adherence to psychotherapeutic treatment for anxiety and depression through brief motivational interventions.


Keywords: embodied conversational agent, brief motivational interview, mental health, anxiety, depression.

José Mercado

Unidad de Transferencia Tecnológica Tepic, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)

Es Ing. en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Hermosillo (ITH), y obtuvo el grado de Maestro y Doctor en Ciencias, en Ciencias de la Computación, del CICESE. Actualmente realiza una estancia posdoctoral en la Unidad de Transferencia Tecnológica Tepic (UT3) del CICESE, en el área de sistemas interactivos e inteligentes. Sus intereses de investigación se centran la conjunción de las áreas de interacción humano-computadora, interfaces cerebro-computadora, sistemas interactivos, computo ubicuo, aprendizaje máquina, inteligencia artificial, clasificación y reconocimiento de patrones, visión por computadora, y computo evolutivo.

 jmercado@cicese.edu.mx


 [0000-0002-7672-1985](https://orcid.org/0000-0002-7672-1985)

Edwin Emeth Delgado-Pérez

Centro Universitario de los Valles (cuValles), Universidad de Guadalajara

Es Lic. en psicología, egresado de la Universidad Vizcaya de las Américas en Tepic Nayarit, con una maestría en Ciencias de la Conducta: Opción Análisis de la conducta por la Universidad de Guadalajara y actualmente candidato a doctor en el mismo programa de posgrado. Es psicoterapeuta conductual especializado en trastornos de ansiedad, depresión y trastornos de conducta infantojuvenil y profesor miembro del departamento de ciencias de la conducta en cuValles, Universidad de Guadalajara, en la división de salud.

 edwin.delgado@academicos.udg.mx

 [0000-0002-4090-9644](https://orcid.org/0000-0002-4090-9644)

Juan Martínez-Miranda

Unidad de Transferencia Tecnológica Tepic, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)

Es Ing. en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, tiene una maestría en Inteligencia Artificial por la Universidad Politécnica de Cataluña y un doctorado en Ingeniería Informática por la Universidad Complutense de Madrid. Ha trabajado como investigador en el Parque Científico de Barcelona, el Instituto Austríaco de Investigación en Inteligencia Artificial, la Universidad Politécnica de Valencia y actualmente es investigador titular y coordinador general de la Unidad de Transferencia Tecnológica Tepic (UT3) del CICESE. Es miembro nivel I del Sistema Nacional de Investigadores y sus intereses de investigación incluyen los sistemas multiagentes, interacción humano-computadora y computación afectiva.

 jmiranda@cicese.mx

 [0000-0001-5081-8212](https://orcid.org/0000-0001-5081-8212)

Introducción

La salud mental es una parte integral y fundamental en la vida de las personas y la sociedad, y es más que simplemente la ausencia de trastornos mentales. Cuando se genera un problema de salud mental, cada persona lo experimenta de una manera particular, con distintos niveles de dificultad y angustia, así como con diversos resultados sociales y clínicos. Estos problemas pueden tener un impacto directo en el bienestar de las personas que los presentan, en su capacidad para trabajar, y en sus relaciones con amigos, familia y comunidad.

Los problemas de salud mental son más comunes de lo esperado: los padecen millones de personas cada año (Dattani et al., 2023). A nivel mundial, se estima que una de cada ocho personas vive con algún problema de salud mental, lo que equivale a 970 millones de personas a nivel global (World Health Organization [WHO], 2022). La ansiedad y la depresión son los dos problemas de salud mental más comunes: en términos económicos llegan a tener un impacto de un billón de dólares al año en la economía global (WHO, 2024). En cuanto a la mortalidad causada por estos trastornos, se ha demostrado que la depresión es la principal causa de las muertes por suicidio, con aproximadamente 700,000 casos anuales (WHO, 2023).

En México, los resultados de la Encuesta Nacional de Bienestar Autorreportado (ENBIARE) 2021 muestran que la proporción de la población adulta con síntomas de depresión asciende a 15.4%, pero entre mujeres alcanza 19.5% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021). Asimismo, la población adulta con síntomas de ansiedad severa es de 19.3%, mientras que 31.3% presenta síntomas de ansiedad mínima o en algún grado (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021). Por otro lado, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2021 sobre COVID-19 reportó que en México hasta 16.1% de la población de 20 años y más presentó sintomatología depresiva moderada o severa, en la que subyacen sentimientos de tristeza, ansiedad, falta de energía y trastornos del sueño (Palacios-Jiménez et al., 2022). Estos síntomas fueron mayores en la población femenina en comparación con la población masculina. Además, se ha observado que en México las conductas suicidas también están relacionadas con trastornos mentales o abuso de sustancias: 48.8% de las personas con ideación suicida y 65.2% de aquellas que han intentado suicidarse al menos una vez presentan alguno de estos problemas (Borges et al., 2010).

Estos hallazgos son consistentes con estudios internacionales recientes que indican que los trastornos mentales y el abuso de sustancias incrementan las probabilidades de experimentar ideación suicida, un fenómeno observado tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo (Andersson et al., 2022). Esta relación toma especial relevancia al detectar que entre la población joven (15-29 años) el suicidio es la cuarta causa de muerte en México, llegando

hasta una tasa de 10.4 por cada 100 mil habitantes entre estas edades (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022) A pesar de lo alarmante de estos datos, en la mayoría de los países de ingresos medios y bajos, los trastornos mentales tienen una baja prioridad dentro del sistema de salud, lo que se traduce en una inversión presupuestal deficiente y una distribución inequitativa de los recursos (Díaz-Castro et al., 2017).

Así, en México, sólo el 2% del presupuesto de salud se destina a la salud mental, y, de este porcentaje, el 80% se concentra en los hospitales psiquiátricos (Berenzon Gorn et al., 2013; Secretaría de Salud, 2022). Esta situación ha generado una amplia brecha entre el número de personas que necesitan tratamiento y las que efectivamente lo reciben, debido a la insuficiencia y mala distribución de los recursos económicos, humanos y materiales disponibles (Secretaría de Salud, 2022). En respuesta a esta problemática, se ha creado el [Programa de Acción Específico de Salud Mental y Adicciones 2020-2024](#) en México (Secretaría de Salud, 2022). Sin embargo, este programa enfrenta grandes retos que deberán ser abordados a largo plazo. Por ello, es crucial implementar soluciones prácticas a corto plazo que mejoren la situación actual y brinden un apoyo más efectivo a quienes lo necesitan.

Uso de tecnologías en salud mental

Ante esta problemática, la Organización Panamericana de la Salud (PAHO), en su [Plan de Acción en Salud Mental 2015-2020](#), ha propuesto diferentes estrategias para reducir la brecha de atención a los problemas de salud en la región. Una de ellas es fortalecer el desarrollo de sistemas de información nacionales en salud mental (PAHO, 2014).

El uso de los sistemas de información como herramientas tecnológicas, incluyendo las computadoras, teléfonos inteligentes, tabletas e internet, puede ayudar a incrementar la disponibilidad y accesibilidad a tratamientos de salud mental. Estas herramientas ofrecen varias ventajas, como reducir la carga del terapeuta, mejorar el acceso a la atención para poblaciones desatendidas, reducir el estigma asociado con los problemas de salud mental, y proveer soluciones más económicas y accesibles para la población en general (National Institute of Mental Health, 2023).

En este contexto, desde finales de 2022, en la Unidad de Transferencia Tecnológica de Tepic, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE-UT3) se está realizando un proyecto de investigación, apoyado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), donde se está desarrollando una aplicación móvil, cuyo principal medio de interacción con el usuario es un agente virtual conversacional para proporcionar intervenciones motivacionales como un complemento inicial que ayude al cambio y a la adherencia al tratamiento psicoterapéutico de personas

diagnosticadas con problemas de ansiedad y depresión. Este proyecto tiene un enfoque multidisciplinario, en el que participan expertos de diferentes áreas del conocimiento y distintas instituciones, incluidos los Servicios de Salud de Nayarit, la Secretaría de Educación del Estado de Nayarit y la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN).

¿Qué son los agentes virtuales conversacionales?

Un *agente virtual conversacional* es una interfaz de usuario avanzada, con apariencia humana, cuyo objetivo es emular una conversación con los usuarios como se daría de persona a persona, al incorporar una comunicación verbal y no verbal a través de movimientos corporales y expresiones faciales (Cassell, 2001). Estos agentes virtuales conversacionales han sido estudiados como herramientas tecnológicas para apoyar en la solución de varios problemas de salud, incluyendo sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión, entre otros (Bickmore, 2022), así como en el área de la psicología clínica para complementar tratamientos como el autismo, la depresión, ansiedad, estrés postraumático y uso de sustancias (Provoost et al., 2017). Los estudios al respecto muestran resultados favorables y evidencia de que la interacción con los agentes virtuales conversacionales puede mejorar la participación y motivación de los usuarios, facilitando el uso a largo plazo y maximizando los beneficios de las terapias e intervenciones que se dan a través de estos agentes virtuales (Kory-Westlund et al., 2022).

Una ventaja de estos agentes virtuales conversacionales es la capacidad para manifestar empatía por medio de reacciones emocionales modeladas a través de expresiones faciales, que se asemejan al de un terapeuta humano, en comparación con otras tecnologías, como los *chatbots*, que sólo pueden transmitir empatía de manera limitada a través de textos. Aunque actualmente la mayoría de los agentes virtuales conversacionales enfocados a salud mental se basan en intervenciones de entrenamiento de habilidades sociales, ayuda educativa, terapia cognitivo-conductual, asesoramiento o autogestión (Provoost et al., 2017), dentro del proyecto que se está realizando se seleccionaron las intervenciones motivacionales como la base del contenido de interacción con el usuario, por su objetivo de promover un cambio en las personas hacia comportamientos saludables.

¿Qué son las intervenciones motivacionales?

Las *intervenciones motivacionales* fueron desarrolladas originalmente como tratamiento para problemas por consumo de alcohol, pero con los años su uso se ha difundido rápidamente y se han convertido en un método para facilitar el cambio conductual. Su uso se ha establecido y respaldado empíricamente para problemas por abuso de sustancias (Gaume et al., 2022), promoción de comportamientos saludables (Woodin y O’Leary, 2010), y para tratamiento de diversos problemas de salud mental (Westra et al., 2011).

Aunque se han desarrollado muchos otros tratamientos efectivos para problemas de salud mental, en la práctica, la eficacia de éstos se ve limitada por la falta de interés, motivación, participación e incumplimiento de actividades de parte de los pacientes (Westra et al., 2011). Esto se puede deber a que muchas personas con problemas de salud mental inician el tratamiento con reservas, miedos, o preocupaciones sobre el propio tratamiento y el cambio a realizar (Corrigan et al., 2014).

La *intervención motivacional* es una intervención donde el terapeuta se convierte en un colaborador en el proceso de cambio del paciente, y está enfocada en promover cambios de actitud y conductuales que beneficien a la salud con un ambiente de empatía y cordialidad (Miller y Rollnick, 2013). Estas intervenciones están correlacionadas con las etapas de cambio de comportamiento propuestas en el Modelo Transteórico del Cambio (MTC) (Prochaska y DiClemente, 1982). El proceso de cambio se conforma de una serie de cinco etapas, cada una con objetivos específicos (ver figura 1). Éstas representan las fluctuaciones y dinámica de la motivación en el proceso de cambio a través del tiempo. El modelo sostiene que, en cualquier proceso de cambio, las personas circulan o transitan varias veces alrededor de éste antes de alcanzar un cambio estable.

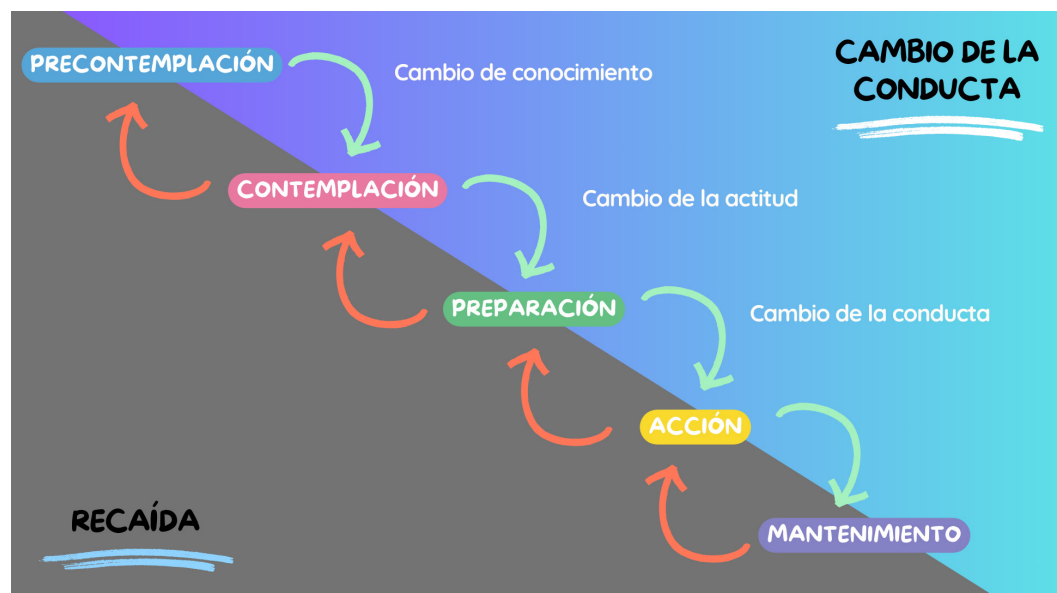


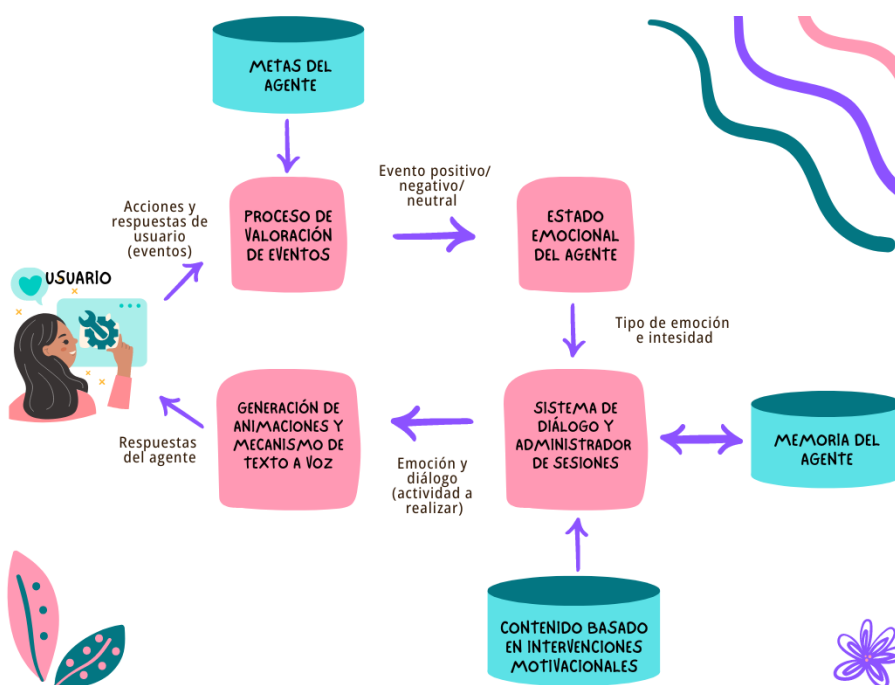
Figura 1. Modelo transteórico del cambio. Crédito: elaboración propia a partir de McDonald et al., 2003.

Desarrollo de un agente virtual para ofrecer intervenciones breves motivacionales

El agente virtual conversacional, actualmente en desarrollo en CICESE.UT3, tiene como objetivo fomentar una mayor adherencia hacia el tratamiento psicoterapéutico de problemas de ansiedad y depresión, mediante la incorporación de intervenciones breves motivacionales (de 10 a 15 minutos).

A lo largo de las sesiones, y en función de la etapa de cambio en la que se encuentre el usuario, se ofrece información, actividades y ejercicios que ayuden a identificar y llevar acciones de apego al tratamiento psicoterapéutico. Los especialistas son los responsables de valorar y decidir a qué tipo de pacientes y bajo qué condiciones se les recomendará el uso de la aplicación, acorde con su condición clínica. El agente virtual está desarrollado para ser capaz de proporcionar las intervenciones breves tanto para ansiedad y depresión, sin embargo, la información y la secuencia de las sesiones se gestiona de manera separada. Este enfoque permite utilizar como base el mismo agente y adaptarlo para poder apoyar en otro tipo de problemas de salud mental.

Es importante mencionar que, a diferencia de un *avatar* (la representación digital de una persona), el comportamiento de un agente virtual conversacional es automático y no hay ninguna persona detrás controlando las acciones y diálogos durante la interacción con el usuario. Este comportamiento se produce de manera dinámica en cada ciclo de interacción con el usuario e involucra diferentes procesos, que pasan a través de varios componentes responsables de procesar las entradas del usuario en la aplicación, producir el comportamiento emocional del agente, administrar el contenido de las sesiones, así como de generar las respuestas verbales y no verbales hacia el usuario (ver figura 2).



Eventos y estado emocional del agente

El ciclo de interacción entre el usuario y el agente virtual comienza cuando el usuario realiza alguna acción en la interfaz de la aplicación. Es importante mencionar que toda la comunicación del usuario hacia el agente virtual se realiza mediante la selección de diferentes opciones y valores a través de los controles que se muestran en la interfaz gráfica (ver figura 3). Se decidió adoptar esta estrategia para asegurar la validez y precisión de lo que comunica el usuario, así como minimizar los errores que aún se dan en el reconocimiento del lenguaje natural o la inexactitud en la información que se produce con los grandes modelos de lenguaje (*large language models*), como CHATGPT, lo cual

es particularmente importante cuando se desarrollan aplicaciones interactivas de apoyo a la psicoterapia.

Figura 2. Módulos internos en el agente virtual conversacional. Crédito: elaboración propia.

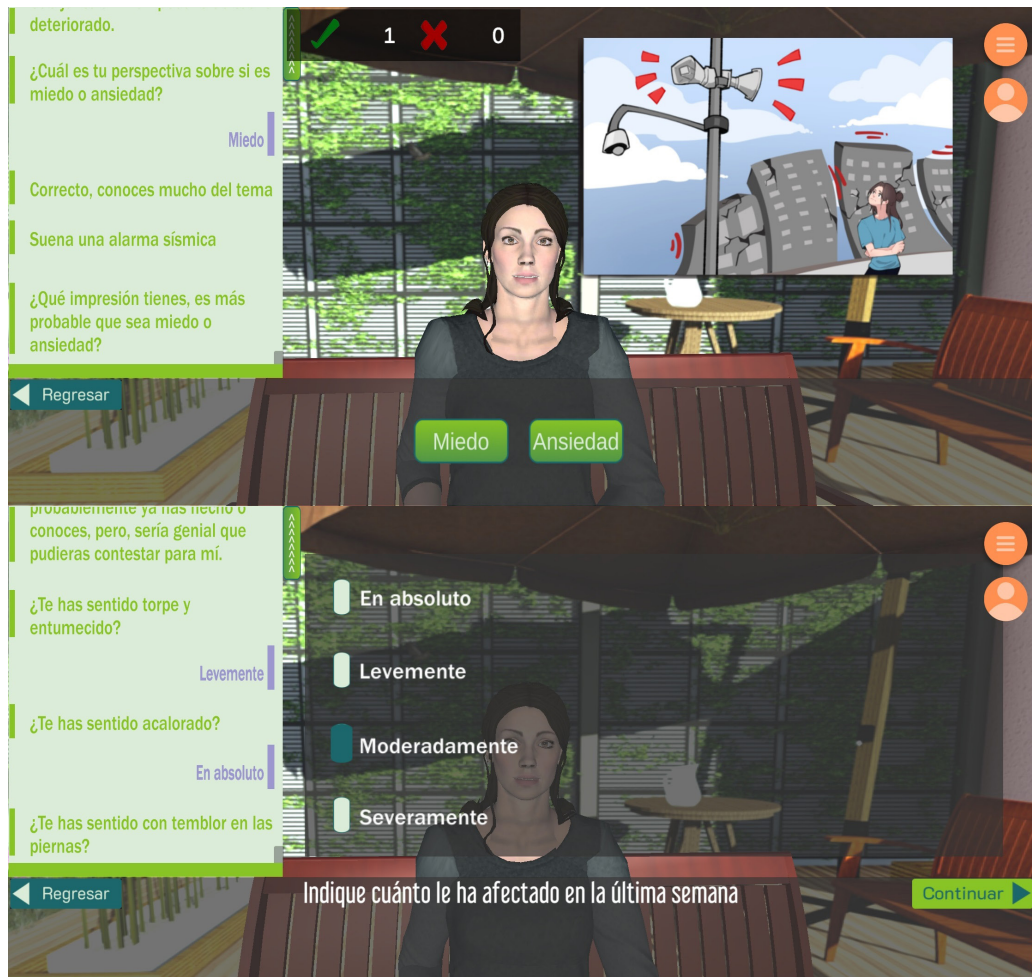


Figura 3. Ejemplos de interacción con el agente. Crédito: elaboración propia.

Las acciones que realiza el usuario en la aplicación son denominadas *eventos*, los cuales son valorados desde la perspectiva del agente para producir (o no) una emoción en respuesta. Este mecanismo se basa en la *teoría de la valoración cognitiva de las emociones* (Scherer et al., 2001), que postula que un individuo evalúa continuamente los eventos producidos en su entorno. Esta valoración conduce a una respuesta emocional, que a su vez genera una conducta específica. De este modo, los eventos o acciones del usuario son continuamente valorados de acuerdo con un conjunto de metas predefinidas en el agente virtual conversacional. Dependiendo del resultado de la evaluación de los eventos, se genera una emoción particular con una intensidad determinada.

Un ejemplo de este proceso es cuando el usuario reporta que tiene una emoción negativa, esto es valorado como algo negativo en función de una de las metas predefinidas del agente (mantener al usuario en una condición de salud adecuada), lo cual genera una emoción negativa (de manera empática) cuando responde al usuario. Esta emoción va acompañada de una respuesta verbal, la cual es generada por el sistema de diálogo y administrador de sesiones.

Sistema de diálogo y administrador de sesiones

Utilizando la emoción generada en el agente virtual, este módulo genera las respuestas verbales y la siguiente actividad que recomienda al usuario, en función de la etapa del modelo transteórico del cambio en la que se encuentre (ver tabla 1). Cada respuesta del agente se forma de manera dinámica y consta de dos partes: 1) un diálogo de retroalimentación empático hacia la acción del usuario y que corresponde con la emoción e intensidad generada en el agente virtual, y 2) la explicación o información para que el usuario realice la siguiente actividad. Esta información se genera a partir de un conjunto de frases predefinidas, basadas en contenido de la intervención motivacional a realizar en cada sesión. Para la elaboración de este contenido se tomó como base un protocolo desarrollado por los expertos en psicología clínica involucrados en el proyecto, en el que se especificaron las actividades basadas en intervención motivacional para cada una de las etapas de cambio.

En el protocolo desarrollado para las intervenciones motivacionales enfocadas en ansiedad, se definieron un total de 23 sesiones fijas, mientras que el número de sesiones para el tratamiento de la depresión consta de un total de 21 sesiones. La diferencia entre el número de sesiones entre ambos agentes virtuales consiste en que para la etapa 2, el protocolo para ansiedad contempla la explicación y práctica de 4 estrategias en apoyo al tratamiento (cada una distribuida en una sesión por separado), mientras que el protocolo de depresión incluye la explicación y práctica de 2 estrategias.

Como ejemplo de sesiones, en las etapas iniciales para la ansiedad (precontemplación y contemplación), se realizan actividades de *psicoeducación*, para que el paciente adquiera conocimientos sobre la ansiedad (por ejemplo, diferencia entre miedo y ansiedad o entre ansiedad y trastorno de ansiedad). En la etapa 3 (preparación), se evalúa la motivación e intención de cambio del paciente, se repasan las estrategias del tratamiento y se agenda un plan de acción para la siguiente fase. En las últimas etapas (acción y mantenimiento), el agente virtual guía al paciente hacia la aplicación de estrategias y manejo de recaídas, para lograr un cambio de conducta. Esto se hace, por ejemplo, a través del registro de las crisis de ansiedad para monitorear y evaluar su progreso; así como realizar un ejercicio para identificar actividades que puedan producir una recaída y aquellas que puedan ayudar a superarla.

Cuando el usuario termina todas las actividades y ejercicios correspondientes a una de las etapas (ver tabla 1), el agente virtual le proporciona un cuestionario de evaluación para identificar si el usuario está listo o no para avanzar a la siguiente etapa de cambio. Conforme el usuario va pasando las sesiones y las etapas del proceso, se le permite repetir sesiones anteriores tantas veces como lo considere necesario.

|  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|---|
| Etapa 1: pre-contemplación | Etapa 2: contemplación | Etapa 3: preparación | Etapa 4: acción | Etapa 5: mantenimiento |
| Es probable que el paciente no tenga deseos de cambiar, o podría expresar un deseo vago de hacerlo | Con la guía adecuada, el paciente empieza a considerar la posibilidad de un cambio. Quizá valore que es muy posible sentirse mejor en los próximos 6 meses | En esta etapa el paciente toma la decisión de cambiar y mejorar. Es muy posible que sienta que puede lograrlo durante el próximo mes | El paciente ya ha hecho modificaciones evidentes que le permiten sentir cambios | Se valora si el paciente ha tenido recaídas y qué tanto se ha logrado mantener libre de los síntomas del problema |
| <i>Cambio de conocimiento:</i> conseguir que el paciente aprenda nuevos conocimientos sobre el problema y elimine posibles mitos y desinformación que pudiera tener sobre el tema | | <i>Cambio de actitud:</i> generar la preparación necesaria para facilitar las acciones para cambiar y apegarse al tratamiento | <i>Cambio de conducta:</i> valorar qué tanto el paciente siente que ha mejorado y mostrarle con evidencias el fruto de sus esfuerzos | |

Tabla 1. Etapas del modelo transteórico del cambio

Módulo de animaciones y de texto-a-voz

Una vez que la respuesta verbal del agente es generada por el módulo anterior, ésta se complementa con algunos movimientos corporales y expresiones faciales en el agente. Las expresiones faciales se generan con base en el tipo de emoción generada y su intensidad: por ejemplo, una sonrisa de boca abierta representa una emoción positiva intensa y una sonrisa con boca cerrada representa una emoción positiva menos intensa. Además, se generan diferentes animaciones, incluyendo el movimiento de los brazos y las manos, acorde con el diálogo generado en el agente. También se incorporan otros movimientos corporales que se reproducen aleatoriamente durante la interacción, como un ligero movimiento de hombros para representar la respiración, el cruce de piernas o un pequeño movimiento de cabeza para representar una mirada a los alrededores del agente. Estos movimientos aleatorios se muestran cuando pasa un tiempo y no se detecta ninguna entrada específica por parte del usuario y contribuyen para que el comportamiento del agente virtual se perciba más natural. Finalmente, la aplicación hace uso del software de conversión de texto-a-voz y las voces predeterminadas que ya están integradas en cada dispositivo móvil, para los diálogos generados para la comunicación verbal.

Conclusión y trabajo futuro

El uso de herramientas tecnológicas como complemento a tratamientos psicoterapéuticos puede contribuir a reducir la brecha de atención en la población general. En particular, el uso de dispositivos móviles facilita que cualquier persona tenga acceso a aplicaciones como la descrita para su uso en cualquier lugar y momento. Hay evidencia de que este tipo de aplicaciones contribuye a maximizar los resultados psicoterapéuticos en fases concretas del tratamiento (Firth et al., 2017; Mercado et al., 2023). Lo importante es hacer uso de ellas bajo recomendación y supervisión por parte de los especialistas y no considerarlas como un sustituto del tratamiento clínico, ya que contribuyen al proceso de cambio con el objetivo de incrementar la adherencia al tratamiento psicoterapéutico.

El agente virtual conversacional descrito en esta aplicación se encuentra en las últimas etapas de desarrollo y los próximos pasos son llevar a cabo el proceso de evaluación con un grupo de usuarios para medir la aceptabilidad, experiencia de uso, y eficacia para mejorar la adherencia de los pacientes a su tratamiento. Esta evaluación se llevará a cabo de manera integral junto con otros componentes de la plataforma tecnológica bajo desarrollo en CICESE-UT3, y se evaluará por separado la aplicación enfocada a ansiedad y a depresión (Martínez-Miranda et al., 2023). Los resultados que se obtengan contribuirán a identificar los beneficios concretos de este tipo de aplicaciones, así como la mejor manera de integrarlos en la práctica clínica, favoreciendo la adherencia al tratamiento psicoterapéutico y, potencialmente, ayudando a reducir los problemas de salud mental en la sociedad.

Agradecimientos

El trabajo descrito en este artículo ha recibido apoyo financiero por parte del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) de México, a través del programa PRONACES-Salud, mediante el proyecto de investigación número 3210: “Desarrollo y evaluación de una plataforma tecnológica de ayuda a la detección, seguimiento e intervención temprana de problemas de salud mental y adicciones en la comunidad escolar, primer y segundo nivel de atención”. También, se agradece al CONAHCYT por el apoyo financiero al primer autor, mediante la beca posdoctoral “Estancias Posdoctorales por México 2022” a través del proyecto “Diseño y desarrollo de aplicaciones interactivas basadas en cómputo persuasivo de ayuda a la prevención e intervención de problemas de salud mental y adicciones en la comunidad escolar”.

Referencias

- ❖ Andersson, H. W., Lilleeng, S. E., Ruud, T., y Ose, S. O. (2022). Suicidal ideation in patients with mental illness and concurrent substance use: analyses of national census data in Norway. *BMC Psychiatry*, 22(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s12888-021-03663-8>

- ❖ Berenzon Gorn, S., Saavedra Solano, N., Medina-Mora Icaza, M. E., Aparicio Basaurí, V., y Galván Reyes, J. (2013). Evaluación del sistema de salud mental en México: ¿hacia dónde encaminar la atención? *Revista Panamericana de Salud Pública*, 33(4), 252-258. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892013000400003>
- ❖ Bickmore, T. (2022). Health-Related Applications of Socially Interactive Agents. En B. Lugrin, C. Pelachaud, y D. Traum (Eds.), *The Handbook on Socially Interactive Agents: 20 Years of Research on Embodied Conversational Agents, Intelligent Virtual Agents, and Social Robotics Volume 2: Interactivity, Platforms, Application* (pp. 403-436). <https://doi.org/10.1145/3563659.3563672>
- ❖ Borges, G., Nock, M. K., Medina-Mora, M. E., Hwang, I., y Kessler, R. C. (2010). Psychiatric disorders, comorbidity, and suicidality in Mexico. *Journal of Affective Disorders*, 124(1-2), 98-107. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032709004820?via%3Dihub>
- ❖ Cassell, J. (2001). Embodied Conversational Agents: Representation and Intelligence in User Interfaces. *AI Magazine*, 22(4), 67. <https://doi.org/10.1609/aimag.v22i4.1593>
- ❖ Corrigan, P. W., Druss, B. G., y Perlick, D. A. (2014). The Impact of Mental Illness Stigma on Seeking and Participating in Mental Health Care. *Psychological Science in the Public Interest*, 15(2), 37-70. <https://doi.org/10.1177/1529100614531398>
- ❖ Dattani, S., Rodés-Guirao, L., Ritchie, H., y Roser, M. (2023). *Mental Health. Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/mental-health>
- ❖ Díaz-Castro, L., Arredondo, A., Pelcastre-Villafuerte, B. E., y Hufty, M. (2017). Indicadores de gobernanza en políticas y programas de salud mental en México: una perspectiva de actores clave. *Gaceta Sanitaria*, 31(4), 305-312. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.08.001>
- ❖ Firth, J., Torous, J., Nicholas, J., Carney, R., Pratap, A., Rosenbaum, S., y Sarris, J. (2017). The efficacy of smartphone-based mental health interventions for depressive symptoms: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World Psychiatry*, 16(3), 287-298. <https://doi.org/10.1002/wps.20472>
- ❖ Gaume, J., Bertholet, N., McCambridge, J., Magill, M., Adam, A., Hugli, O., y Daepfen, J.-B. (2022). Effect of a Novel Brief Motivational Intervention for Alcohol-Intoxicated Young Adults in the Emergency Department: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 5(10), e2237563. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.37563>
- ❖ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021, 14 de diciembre). *PRESENTA INEGI RESULTADOS DE LA PRIMERA ENCUESTA NACIONAL DE BIENESTAR AUTORREPORTADO (ENBIARE) 2021* [Comunicado de prensa núm. 772/21]. <https://tinyurl.com/bdhsphye>
- ❖ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022, 8 de septiembre). *Estadísticas a propósito del día mundial para la prevención del suicidio* [Comunicado de prensa núm. 503/22]. <https://tinyurl.com/mswm7brd>
- ❖ Kory-Westlund, J. M., Won Park, H., Grover, I., y Breazeal, C. (2022). Long-Term Interaction with Relational SIAAS. En B. Lugrin, C. Pelachaud, y D. Traum (Eds.), *The Handbook on Socially Interactive Agents: 20 Years of Research on Embodied Conversational*

Agents, Intelligent Virtual Agents, and Social Robotics Volume 2: Interactivity, Platforms, Application (pp. 195-260). <https://doi.org/10.1145/3563659.3563667>

- ❖ Martínez-Miranda, J., Meza Magallanes, M. J., Silva-Peña, C., Mercado Rivas, M. X., Figueroa-Varela, M. D. R., y Sánchez Aranda, M. L. (2023). A Computational Platform to Support the Detection, Follow-up, and Epidemiological Surveillance of Mental Health and Substance Use Disorders: Protocol for a Development and Evaluation Study. *JMIR Research Protocols*, 12, e44607. <https://doi.org/10.2196/44607>
- ❖ Mcdonald, J., Roche, A. M., Durbridge, M., y Skinner, N. (2003). *Peer education: From Evidence to Practice: An alcohol and other drugs primer*. National Centre for Education and Training on Addiction (NCETA). <https://tinyurl.com/2rcs37yk>
- ❖ Mercado, J., Espinosa-Curiel, I. E., y Martínez-Miranda, J. (2023). Embodied Conversational Agents Providing Motivational Interviewing to Improve Health-Related Behaviors: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e52097. <https://doi.org/10.2196/52097>
- ❖ Miller, W. R., y Rollnick, S. (2013). *Motivational interviewing: Helping people change* (3.a ed.). Guilford Press.
- ❖ National Institute of Mental Health. (2023). *Technology and the Future of Mental Health Treatment*. <https://tinyurl.com/2khkh9tr>
- ❖ Palacios-Jiménez, N. M., Duque-Molina, C., Alarcón-López, A., González-Mota, S. B., Miranda-García, M., Paredes-Cruz, F., Valle-Arteaga, E. I., y Reyna-Sevilla, A. (2022). Salud mental: relevancia del problema, estrategias y retos que afrontar en el IMSS. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 60(suppl. 2), S150-S159. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36796100>
- ❖ Pan American Health Organization. (2014). *Plan of Action on Mental Health 2015-2020*. <https://tinyurl.com/uem7au82>
- ❖ Prochaska, J. O., y DiClemente, C. C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research y Practice*, 19(3), 276-288. <https://doi.org/10.1037/h0088437>
- ❖ Provoost, S., Lau, H. M., Ruwaard, J., y Riper, H. (2017). Embodied conversational agents in clinical psychology: A scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 19(5). <https://doi.org/10.2196/jmir.6553>
- ❖ Scherer, K. R., Schorr, A., y Johnstone, T. (Eds.). (2001). *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research*. Oxford University Press.
- ❖ Secretaría de Salud. (2022, 8 de abril). *Programa de Acción Específico Salud Mental y Adicciones 2020-2024*. <https://tinyurl.com/yypnfjyd>
- ❖ Westra, H. A., Aviram, A., y Doell, F. K. (2011). Extending motivational interviewing to the treatment of major mental health problems: current directions and evidence. *Canadian Journal of Psychiatry*, 56(11), 643-650. <https://doi.org/10.1177/070674371105601102>
- ❖ Woodin, E. M., y O'Leary, K. D. (2010). A Brief Motivational Intervention for Physically Aggressive Dating Couples. *Prevention Science: The Official Journal of the Society for Prevention Research*, 11(4), 371-383. <https://doi.org/10.1007/s11221-010-0176-3>

- ❖ World Health Organization (WHO). (2023, 31 de marzo). *Depresión*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- ❖ World Health Organization (WHO). (2024, 2 de septiembre). *La salud mental en el trabajo*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-at-work>