



Evaluación de Salud Mental durante la Pandemia por Covid-19, con App de Bienestar Mexicana

Evaluation of Mental Health during the COVID-19 Pandemic with a Mental Health App in Mexico

Víctor Ricardo Aguilera-Sosa^{1,a}, Grecia Reynoso-Martínez^b,
María Delfina Marín-Soto^c, & Nadia Mabel Pérez-Vielma^a

^a Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud Unidad Santo Tomás, Instituto Politécnico Nacional, México

^b Jenny Mindful, S.A.P.I. de C.V.

^c Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, Instituto Tecnológico Nacional, México

Recibido 10 de noviembre de 2021; aceptado 23 de mayo de 2022

Resumen

Antecedentes. La inteligencia artificial (IA) simula los procesos cognitivos transducidos a sistemas informáticos; posibilita tomar decisiones con alto nivel de eficacia, ello permite hacer diagnósticos y predicciones clínicas con base en el análisis con algoritmos precisos. Una de las consecuencias de la pandemia por Covid-19 es el daño en salud mental en la población, la IA y la atención a distancia permite el diagnóstico e intervención de un número importante de personas que buscan *apps* y espacios virtuales de atención psicológica. Objetivo. Identificar los niveles de ansiedad, autoestima, depresión, fuerza personal, ideación suicida, duelo e inteligencia emocional empleando una *app* de bienestar durante la pandemia por Covid-19. Material y Método. Se trató de un diseño no probabilístico, no experimental, transversal, descriptivo, cuantitativo y comparativo. Se trató de una $n= 30,466$ mexicanos de todos los estados del país, usuarios de la aplicación de bienestar psicológico y salud mental *Jenny Mindful*, que respondieron los instrumentos *ex profeso*s para esta investigación por convocatoria en la *app*. Procedimiento: mediante la *app* se envió invitación abierta para participar en la investigación de salud mental durante la pandemia por Covid-19, que incluía los instrumentos a contestar, objetivos, y las indicaciones, del 6 de febrero de 2020 al 3 de mayo de 2021. La *app* sólo arroja los resultados de los instrumentos contestados, identificando al usuario, el género, la edad; y en caso de los adultos, el rango de salario, la actividad laboral, la empresa de trabajo y el área. Resultados. Del total de los usuarios de la *app* que participaron, el 83.6% fueron mujeres; el 23% fueron adolescentes, el 45% adultos emergentes, el 31% adultos, y el 1% > 49 años de edad. Se

1 Correspondencia: Víctor Ricardo Aguilera Sosa. Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud, Unidad Santo Tomás. Instituto Politécnico Nacional, México. Correo electrónico: psicologiaonline117@gmail.com

encontraron niveles altos en la población con ansiedad, depresión, estrés e ideación suicida y duelo, con diferencias significativas mayores en mujeres, adolescentes y adultos emergentes; la autoestima con puntuaciones más altas en el grupo de mayores a 49 años. Fuerza personal e inteligencia emocional, factores ambos protectores, tuvieron significancia estadística a favor de adultos, mayores a 49 años, y puntuaciones bajas en el grupo de adolescentes. Conclusiones. Mediante la aplicación de instrumentos de salud mental con una *app* de bienestar psicológico, se pudo seleccionar a una *n* elevada de participantes de diferentes grupos etarios, identificando puntuaciones altas de ansiedad, depresión, e ideación suicida en niveles de riesgo, y con diferencias significativas en adolescentes, adultos emergentes, y mujeres. Los adultos mayores de 49 años tuvieron puntuaciones positivas en Fuerza personal e Inteligencia emocional.

Palabras Clave: Inteligencia artificial; Aplicación de celulares; Salud mental; Covid-19

Abstract

Background. Artificial intelligence (AI) simulates cognitive processes transduced to computer systems. It allows making decisions with a high level of effectiveness, this permit making diagnoses and clinical predictions based on the algorithms. One of the consequences of Covid-19 disease is the damage to mental health in the population. AI and remote care allow the diagnosis and intervention of a significant number of people who are looking for apps and virtual spaces for psychological care. **Objective.** To identify the levels of anxiety, self-esteem, depression, personal strength, suicidal ideation, grief and emotional intelligence by means of a well-being app during the Covid-19 pandemic. **Material and Methods.** It was a non-probabilistic, non-experimental, cross-sectional, descriptive, quantitative and comparative design. **Procedure.** Through the app, an open invitation was sent to participate in mental health research during the Covid-19 pandemic, which included the instruments to be answered, objectives, and indications, from February six of 2020 to May Three of 2021. The app returns the results of the answered instruments, identifying the user, gender, age, and in the case of adults, the salary range, the work activity, the work company and the work area. **Results.** Of the total app users who participated, 83.6% were women; 23% were adolescents, 45% emerging adults, 31% adults, and 1% > 49 years of age. High levels of anxiety, depression, stress and suicidal ideation and grief were found in the population, with significant differences greater in women, adolescents, and emerging adults; self-esteem with higher scores in the group older than 49 years. Personal strength and emotional intelligence, both protective factors, had statistical significance in favor of adults, older than 49 years, and low scores in the group of adolescents. **Conclusions.** With the application of mental health instruments with a psychological well-being app, it was possible to select a high *n* of participants from different age groups, identifying high scores for anxiety, depression, and suicidal ideation at risk levels, and with significant differences in adolescents, emerging adults, and women. Those over 49 years of age had positive scores on Personal Strength and Emotional Intelligence.

Keywords: Artificial intelligence; Mobile phone application; Mental health; Covid-19

La inteligencia artificial (IA) es la capacidad de simular procesos de inteligencia humana con sistemas informáticos; sin embargo, no se limita a imitar tareas humanas, sino que en algunos casos es capaz de tomar decisiones con menores tasas de error en comparación con comportamiento específico de hu-

manos. Este hecho permite que la IA se considere dentro de las formas novedosas de hacer diagnósticos, predicciones y prescripciones o intervenciones (Dorado-Díaz et al., 2019).

A causa de la emergencia sanitaria que hemos vivido por la Covid-19, se han buscado estrategias para

hacer más eficiente la atención en salud a partir de *softwares* a distancia que permitan la conexión entre el personal de salud y el paciente con el menor riesgo de contagio posible. El uso de este tipo de *software* también permite hacer diagnósticos en tiempo real de las afecciones de los usuarios y brindar intervenciones más eficientes para dichos padecimientos (Yin et al., 2021). En una revisión sistemática de 124 artículos realizada por investigadores italianos (Golinelli et al., 2020), se encontró que la mayoría abordó el uso de las tecnologías digitales para la prevención, diagnóstico y vigilancia, sobre todo con respecto a la Covid-19. En la revisión, se identificaron herramientas impulsadas por la IA para el diagnóstico y la detección de casos positivos a Covid-19, así como para la vigilancia de estas aplicaciones digitales, las cuales han demostrado su eficacia. Por ello, los investigadores sugieren el uso de herramientas de tele salud para dar una solución integral.

La IA ha contribuido sustancialmente en diversas áreas de la salud; por ejemplo, en la anestesiología (Connor, 2019), la oncología (Shimizu & Nakayama, 2020), la cardiología (Lopez-Jimenez et al., 2020), diabetes (Ellahham, 2020) y la psiquiatría (Meyer-Lindenberg, 2018), entre otras. Del mismo modo, se ha empleado la IA para la medicina pulmonar, tanto en el análisis de imágenes, la toma de decisiones y la predicción del diagnóstico con *machine learning* y ahora también para el diagnóstico de Covid-19 (Khemasuwan et al., 2020).

La IA es una opción funcional para la atención del nivel de promoción y prevención de salud mental, calidad de vida y bienestar, dado que puede ser usada por los servicios de salud tanto estatales como privados, sin embargo, es necesario que cumpla con los estándares de seguridad, tecnológicos, (principalmente de la interfaz), y primordialmente éticos (Liyanage, 2019).

La inteligencia artificial y la atención a la salud mental

Aunque en el gremio psicológico han causado gran revuelo las aplicaciones de la IA para atender la salud mental, son ya un hecho. Son funcionales a

nivel de promoción, de diagnóstico y de tratamiento de segundo nivel; así como para la comprensión etiológica básica de los trastornos mentales (Schnell & Stein, 2021). Además, las aplicaciones (o *apps*) son utilizadas en todo el mundo: su amplia difusión y fácil acceso las hacen atractivas para la atención psiquiátrica y psicológica, y se hipotetiza que pueden promover cambios de comportamiento (Khazaal, 2019).

Actualmente existen múltiples asistentes virtuales como “*mHealth, Smart Care*” y *Wysa* (Campus Sanofi, 2019), una *app* que se dedica a atender problemas de estrés, ansiedad y dificultades para dormir y que brinda ejercicios de relajación. Otro ejemplo es *Pacífica*, diseñada por psicólogos, la cual se centra en controlar el estrés mediante la terapia cognitivo conductual (TCC) y técnicas de relajación. *Mental Health Test*, que incluye más de 25 pruebas que diagnostican depresión, adicción, esquizofrenia, ataques de pánico, etc.

Sin embargo, como señalan Torous et al. (2018), algunas *apps* de salud mental no están diseñadas con base en un análisis de las verdaderas necesidades de los usuarios. Además, tienen dificultades con la privacidad (eje central en la intervención psicológica) y no son útiles en emergencias. Un dato alarmante es que nueve de cada 10 *apps* no cuentan con validez teórica, técnica y por lo tanto científica (Schueller, 2020).

Estado mental durante la pandemia

Como se ha reportado continuamente desde el inicio de la pandemia por Covid-19, el estado mental de la población se ha visto mermado: la ansiedad, la depresión, el estrés, el insomnio y las ideaciones suicidas han aumentado, principalmente en población de adolescentes y jóvenes. En los Estados Unidos se evaluaron longitudinalmente a 217 estudiantes universitarios mediante una *app* y geolocalización para identificar la actividad física, los lugares de recurrencia y el estado mental antes y durante la pandemia. Se encontraron diferencias significativas en el periodo de invierno de 2020, con mayores niveles de sedentarismo, depresión y ansiedad, mayor uso del celular y

menor frecuencia de lugares visitados (Huckins et al., 2020). También se ha reportado mayor prevalencia de ansiedad, depresión, ingesta de alcohol e ideación suicida en los registros de atención a distancia en población abierta (Czeisler et al., 2020). En una revisión sistemática del efecto de la pandemia por Covid-19 en el bienestar psicológico en adultos, se identificaron mayores niveles de estrés, ansiedad, aislamiento social, angustia y depresión, principalmente en personal de salud de primera línea; no obstante, no se evaluó directamente el bienestar, sino que se infirió (Violant-Holz et al., 2020).

Salud mental en México durante la pandemia de Covid-19

En un estudio de Pérez-Cano et al. (2020) mediante la aplicación de un instrumento *online* en una muestra de 613 adultos en México, se encontró que aproximadamente 40% presentaban ansiedad y depresión. Landa-Blanco et al. (2021) evaluaron y compararon síntomas de estrés, ansiedad y depresión por el confinamiento en 1559 encuestados mexicanos, hondureños, costarricenses, chilenos y españoles. El hallazgo confirma lo reportado en otras investigaciones, ya que se encontraron niveles altos de ansiedad, depresión, somatización e ideación suicida (Beal, 2021), con diferencias significativas en la población de mujeres, personal de salud y adolescentes.

Es un hecho que la pandemia por Covid-19 ha venido a revolucionar la manera en la que nos comunicamos y en la que llevamos a cabo las actividades diarias, incluidas las de cuidado de la salud mental. A causa del alto potencial de transmisión del virus, se ha popularizado la asistencia psicológica a distancia, y la praxis psicológica se ha adaptado a estas nuevas tecnologías (Di Carlo et al., 2021). Debido a esta crisis sanitaria los padecimientos predominantes son ansiedad, estrés agudo, estrés postraumático, depresión y problemas de sueño como el insomnio, entre otros (Sanchez et al., 2020).

En México hay aproximadamente 44 profesionales de la salud mental por cada 100 mil habitantes (Secretaría de Salud, 2021); es decir, los psicólogos

se ven sobrepasados con la demanda de salud mental que hay en nuestro país. Esto se suma a que solo se asigna un 2% del presupuesto gubernamental a la salud mental, pese a que la población está expuesta a desastres naturales y fenómenos de violencia generalizada, lo cual hace de los mexicanos víctimas directas e indirectas e influye en su salud mental (INCyTU, 2018). Las estadísticas sugieren que el 55% de los países desarrollados y el 85% de los países en desarrollo no están recibiendo el tratamiento de salud mental que necesitan (Anthes, 2016).

Para cubrir las demandas de atención psicológica en la pandemia, la telemedicina, que es definida como la aplicación y uso de tecnologías de informática en medios de comunicación electrónicos como teléfonos, celulares, computadoras, *softwares* y aplicaciones móviles, permite una amplia gama de modalidades de atención a la salud (Aguilera-Sosa, 2020). Así, la telemedicina es una herramienta para acercar la salud mental a toda la población.

La aplicación para teléfonos celulares Jenny de Mindful SAPI de CV

En este contexto de la telemedicina como herramienta para la atención de la salud mental, destaca la aplicación móvil *Jenny Mindful*. Se trata de una *app* diseñada por un equipo transdisciplinario conformado por programadores, psicólogos, diseñadores, matemáticos, lingüistas, economistas y administradores. La *app* está disponible para los sistemas operativos de Android, Huawei e iOS mediante descarga gratuita. Al inicio del registro en la aplicación se presenta un consentimiento informado a los usuarios y se muestran los términos y condiciones para hacer uso del sistema. Una vez que el usuario acepta, se sondean los datos sociodemográficos y se realiza un diagnóstico de bienestar. Los resultados son entregados de forma inmediata al usuario, que es canalizado a una intervención; es decir, si puntúa bajo en bienestar, *Jenny* guía al usuario hacia temas comórbidos como depresión, pérdida, ansiedad, estrés y *burnout*, entre otros. El usuario puede elegir el horario en el que hablará del tema con *Jenny* de acuerdo con sus necesidades.

Cuando el usuario acepta la sugerencia del aspecto que quiere trabajar, Jenny lo dirige al programa de intervención, que consta de siete sesiones diseñadas desde el modelo cognitivo conductual y la terapia de aceptación y compromiso. La primera sesión es la introducción al tema; la segunda es la evaluación que hace *Jenny* para determinar si el usuario está en riesgo bajo, medio o alto, y a partir de ahí inicia la intervención psicológica, que son las siguientes cinco sesiones. Una vez que el usuario termina el programa de intervención, Jenny sugiere algunos aspectos que el usuario puede trabajar. Cabe mencionar que *Jenny* procesa la información como lo haría un terapeuta en sesiones presenciales: a partir del diagnóstico trabaja en aspectos para mejorar el bienestar del usuario. Por cada tema que el usuario elige por decisión propia o por recomendación, Jenny aplica un cuestionario validado y estandarizado en la población mexicana. Toda la información que el usuario da es confidencial. Asimismo, el sistema tiene la capacidad de procesar el lenguaje natural para identificar palabras que indiquen que el usuario corre riesgo para canalizarlo con un especialista en salud mental.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue identificar los niveles de ansiedad, depresión, autoestima, fuerza personal, inteligencia emocional, duelo, estrés e ideación suicida durante la pandemia de Covid-19, por grupo etario y género, empleando una *app* de bienestar; nuestra hipótesis de trabajo se refiere a que se encontrarán niveles elevados en los instrumentos clínicos, y niveles bajos en autoestima, fuerza personal en inteligencia emocional y con diferencias significativas por género y grupo etario.

Método

Diseño

Se trató de un diseño no probabilístico, no experimental, transversal, descriptivo, cuantitativo y comparativo. El método de muestreo fue por conveniencia, los usuarios contestaron los instrumentos, posterior a aceptar participar mediante la convocatoria en la *app*.

Participantes

Participaron 30, 377 mexicanos de todos los estados del país, en rango de edad de 13 a 72 años, usuarios de la aplicación de bienestar psicológico y salud mental *Jenny Mindful*.

Se evaluaron los puntajes obtenidos de los usuarios registrados en la aplicación, del 6 de febrero de 2020 al 3 de mayo de 2021 (inicio del confinamiento en México por la pandemia por Covid-19). Antes de analizar la base de datos se inspeccionó visualmente para identificar anomalías en las respuestas indicativas de *bots* o errores.

Criterios de inclusión y éticos

Participantes registrados que contestaron los instrumentos en la aplicación, con género, edad, aceptación de aviso de términos y condiciones del uso de la aplicación; con la inclusión de confidencialidad y consentimiento informado, basado en la Declaración de Helsinki para investigación en seres humanos y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, publicado en el Diario Oficial de la Federación mexicana. Los criterios de exclusión, fueron que no contestaran los datos sociodemográficos.

Medidas

Se indagaron género, edad, rango de salario (en usuarios adultos), fecha y horario de uso de la aplicación y los puntajes que evalúan ansiedad, autoestima, depresión, estrés, fuerza personal, ideación suicida, inteligencia emocional y pérdida, para lo que se emplearon los siguientes instrumentos:

1. *Cuestionario de ansiedad* de Zannata Colin (2001), validado en adultos mexicanos, con rango de edad entre 18-24 años. Evalúa las alteraciones en el pensamiento que se presentan en situaciones percibidas como una amenaza. Incluye 14 reactivos que puntúan en escala Likert, del 1 (“nada”) al 5 (“bastante”). Está constituido por el factor Cognoscitivo, con alfa de .84, y

- el Somático de .81; un coeficiente de fiabilidad total de 0.83. El punto de corte es de 6-8.
2. *Inventario de autoestima de Coopersmith para adultos*, validado en adultos mexicanos residentes de la ciudad de México; que mide el juicio personal de valía, expresado en las actitudes hacia sí mismo. Consta de 25 afirmaciones que puntúan “Sí” como 0 y “No” como 1, con coeficiente de fiabilidad de 0.81; todos los ítems tuvieron discriminación con $p = .05$; el punto de corte es de 17.55, rango de 2 a 25 (Lara-Cantú et al., 1993).
 3. *Inventario de depresión de Beck*, que evalúa severidad de síntomas de depresión. Consta de 21 reactivos que puntúan de 0 (ausencia de síntomas depresivos) a 3 (depresión severa). Validado en población adulta mexicana, con coeficiente de confiabilidad de 0.87; los puntajes de severidad de síntomas van de 0 a 63, donde 63 representa la severidad máxima. El punto de corte para población mexicana fue de 10 puntos (Jurado et al., 1998).
 4. *Escala de estrés*, la cual evalúa la preocupación que experimenta el individuo con relación a diferentes situaciones cotidianas. Consta de 7 reactivos en los que “Nada” puntúa 0; “Poco”, 1, y “Mucho”, 2. Su coeficiente de fiabilidad es de 0.69; punto de corte 6-9 (Carreño, 1998).
 5. *Cuestionario de fuerza personal* (Díaz-Guerrero & Enríquez-Melgar, 1994), que mide la habilidad del individuo para soportar y sobrellevar crisis y problemas emocionales propios y ajenos. Consta de 4 reactivos que puntúan del 1 (“nada fuerte”) al 4 (“muy fuerte”). Su coeficiente de fiabilidad es de 0.74. Punto de corte 6-8.
 6. *Escala de ideación suicida de Beck*, la cual evalúa los pensamientos asociados con el deseo de morir y con la planeación del suicidio, validada en población adulta mexicana. Consta de 19 reactivos que puntúan 0 y 2. Su coeficiente de confiabilidad es de 0.84 mediante análisis factorial con rotación *varimax*. Punto de corte 12-14 (González, 1998).
 7. *Escala de inteligencia emocional* (TMMS-24). Consta de 24 reactivos que puntúan en escala con

- formato de respuesta tipo Likert de 1 a 5 puntos, que representan el nivel en el que se está de acuerdo con las afirmaciones. La validación se llevó a cabo en adultos estudiantes de enfermería de la ciudad de Concepción en Chile. Coeficiente de fiabilidad de 0.95, alfa de Cronbach de .85 (Espinoza-Venegas et al., 2015). Punto de corte 22-35.
8. *Inventario de duelo complicado* (versión colombiana), que evalúa los síntomas asociados al duelo y diferencia entre casos normales y casos complicados. Está integrado por 21 reactivos que puntúan en escala con formato de respuesta tipo Likert, que va de 0 (“nunca”) a 4 (“siempre”). Tiene un coeficiente de fiabilidad de 0.94; las puntuaciones van de 0 (normal) y 76 (complicado) (Gamba-Collazos & Navia, 2017).

Procedimiento

Mediante la *app* se abrió una convocatoria para participar en la investigación con el objetivo de evaluar el estado mental de los usuarios, que explicaba las metas, los instrumentos, criterios de inclusión, de exclusión, consentimiento informado y términos de la confidencialidad de los datos personales.

Posteriormente de la base de datos que arroja la *app*, se detectaron a los usuarios participantes en la investigación por registros de las fechas programadas. Se realizó acomodo por grupo etario y género, con el objetivo de ejecutar los análisis comparativos según los puntajes de los instrumentos contestados.

Estadísticos

Se aplicaron medidas de tendencia central (medias), dispersión (DS) para los puntajes de los instrumentos aplicados y la edad de los usuarios; frecuencias para el número de usuarios por grupo etario y chi cuadrada para evaluar diferencias en dichas frecuencias, asimetría, curtosis; y ANOVAS-*One way* ($p < 0.05$) para identificar diferencias entre géneros y grupo etario en los puntajes de los instrumentos, con un índice de confiabilidad del 95%.

Herramientas

Se utilizó para esta investigación:

- La plataforma de *software Jenny Mindful*, que consta de una aplicación móvil y un *backend* con componentes que permite correr flujos de conversación arbitrarios y evaluar eventos a través de la evaluación de diferentes tipos de reglas (contexto actual del usuario, estado general del usuario, reglas algorítmicas de conversación, y evaluación de mensajes arbitrarios) y que tiene la capacidad de conectarse con sistemas de procesamiento de lenguaje natural. Además, permite obtener datos anonimizados de las interacciones que los usuarios tienen con la plataforma, para analizarlos y actuar sobre ellos.
- SPSS versión 26 para analizar los datos extraídos de la *app Jenny Mindful*.

Resultados

La N fue de 30,466, de los cuales 25,462 fueron del género femenino (83.6%). Por grupo etario 6, 991 fueron adolescentes, 13, 595 adultos emergentes, 9, 357 adultos, y 434 mayor a 49 años (chi cuadrado = 1209.295, gl = 3 y $p < 0.0001$). La *app* indaga el rango de ingreso económico, reflejado en los siguientes porcentajes: menos de 10,000 pesos mexicanos al mes, el 72.08%; de 11,000 a 25,000 pesos, el 18.36%; de 26,000 a 45,000 pesos, el 5.74%; y más de 54,000 pesos mexicanos, el 3.82%.

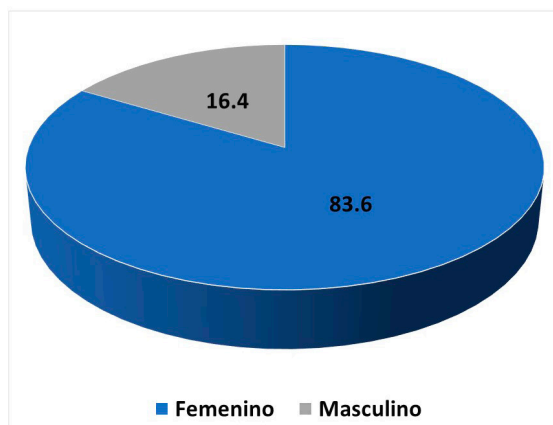


Figura 1. Porcentajes por género

En la Tabla 1 se presentan los resultados de las medias, la DS, asimetría y curtosis de las evaluaciones de los instrumentos aplicados en la aplicación, por grupo etario.

En la Tabla 2 se muestran los resultados similares a la Tabla 1, pero por géneros en relación con los resultados de los instrumentos contestados, con IC del 95%.

En la Tabla 3 presentamos las significancias de la ANOVA-*One way* por grupo etario, que confirma las diferencias de los puntajes de todos los instrumentos, excluyendo la de pérdida, que no tuvo diferencias estadísticamente significativas. Como se observa en la Tabla 1, los niños y adolescentes tienen los puntajes más altos en ansiedad, depresión, estrés, ideación suicida y duelo, y los más bajos en autoestima, fuerza personal e inteligencia emocional.

Discusión

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el estado mental en la población mexicana por la pandemia por Covid-19. Debido al número de usuarios y la heterogeneidad por grupos etarios que contestaron los instrumentos en la aplicación, podemos hacer inferencias poblacionales con respecto a los resultados para ansiedad, depresión, ideación suicida, inteligencia emocional, estrés, autoestima, fuerza personal, duelo y estrés.

El confinamiento trajo consigo un impacto negativo en la salud mental y la calidad de vida de la población, cuyas consecuencias patológicas con mayor prevalencia son ansiedad, estrés, depresión e ideación suicida. El uso de la tecnología para evaluar e intervenir a distancia nos ha permitido identificar la incidencia de las patologías antes descritas en población abierta (Yin et al., 2021). El apoyo de la IA en la evaluación y la atención de grandes sectores de la población es posible, ya que la mayoría tienen acceso a teléfonos celulares, tabletas y computadoras. A su vez, los sistemas de IA con algoritmos cargados con instrumentos psicológicos, generan con alta precisión diagnóstico de poblaciones con diversidad de características sociodemográficas, como se confirma con los resultados obtenidos en esta investigación (Dorado-Díaz et al., 2019).

Tabla 1
Total de participantes por grupo etario

	Totales	Media	DS	Asimetría	Curtosis	
N= 6, 991 Adolescentes	Edad		15.6	1.2	-0.4	-0.1
	Ansiedad	653	55.3	12.6	0.0	0.5
	Autoestima	888	63.3	16.9	-0.5	0.2
	Estrés	418	69.6	17.0	-0.8	0.5
	Depresión	761	76.6	18.6	-2.1	5.4
	Ideación suicida	266	62.9	17.7	-0.5	0.1
	Fuerza personal	74	36.6	13.2	0.4	-0.7
	Duelo	56	27.5	25.1	1.2	0.6
	Inteligencia emocional	208	71.2	18.7	-0.4	-0.4
N= 13, 595 Adultos emergentes	Edad		20.8	2.0	0.1	-1.2
	Ansiedad	1350	53.8	12.6	-0.1	0.5
	Autoestima	1188	71.9	14.6	-0.8	0.7
	Estrés	950	69.7	16.9	-1.7	2.3
	Depresión	1347	70.0	23.1	-1.6	2.3
	Ideación suicida	239	54.6	19.3	-0.2	-0.1
	Fuerza personal	239	41.4	15.1	0.3	0.0
	Duelo	209	21.0	22.9	2.1	8.7
	Inteligencia emocional	786	71.7	19.0	-0.7	0.2
N= 9, 357 Adultos	Edad		31.9	6.1	0.9	-0.1
	Ansiedad	1095	50.6	14.6	0.0	0.5
	Autoestima	719	77.6	15.2	-1.2	2.6
	Estrés	872	68.2	18.2	-0.6	0.0
	Depresión	790	63.7	28.0	-1.1	0.3
	Ideación suicida	100	49.1	22.2	0.1	-0.2
	Fuerza personal	188	43.9	15.0	0.3	0.3
	Duelo	186	24.4	19.8	1.3	1.7
	Inteligencia emocional	717	77.2	19.6	-1.0	0.6
N= 434 Mayor a 49	Edad		54.8	4.9	1.2	1.1
	Ansiedad	62	42.4	15.2	-0.1	0.1
	Autoestima	35	83.9	18.0	-1.9	4.4
	Estrés	52	65.2	20.0	-0.6	0.0
	Depresión	34	58.5	28.7	-0.8	-0.1
	Ideación suicida	3	52.4	8.6	-1.6	.
	Fuerza personal	14	55.6	9.8	-0.8	-0.6
	Duelo	8	14.4	14.7	1.5	3.0
	Inteligencia emocional	44	86.9	13.8	-1.6	3.0

Sánchez et al. (2020) señalan que antes de la pandemia en México aún no se tenía un amplio conocimiento de la telemedicina, a causa de las limitaciones de acceso a la tecnología y la falta de

legislación sobre la privacidad. Los hallazgos de esta investigación resaltan la importancia de acercar la salud mental a todos los estratos de la población, así como de garantizar el acceso a ésta pese a las

Tabla 2
Puntajes de medidas de los instrumentos contestados por los usuarios por género

		95% IC				
		Sujetos	Media	(DS)	Límite inferior	Límite superior
Ansiedad	Femenino	2644	53.60*	12.97	53.11	54.10
	Masculino	516	48.42	15.66	47.07	49.78
	Total	3160	52.76	13.58	52.28	53.23
Autoestima	Femenino	2413	69.81*	16.34	69.16	70.47
	Masculino	417	76.70	16.52	75.11	78.29
	Total	2830	70.83	16.55	70.22	71.44
Depresión	Femenino	2490	71.03*	23.06	70.12	71.93
	Masculino	442	63.47	28.18	60.83	66.10
	Total	2932	69.89	24.05	69.02	70.76
Estrés	Femenino	1809	70.55*	16.77	69.78	71.33
	Masculino	483	65.10	18.46	63.45	66.75
	Total	2292	69.40	17.28	68.70	70.11
Fuerza personal	Femenino	420	40.62*	14.30	39.25	41.99
	Masculino	95	48.23	16.40	44.89	51.57
	Total	515	42.02	14.98	40.73	43.32
Ideación suicida	Femenino	498	59.15*	18.45	57.52	60.77
	Masculino	110	49.05	23.40	44.63	53.47
	Total	608	57.32	19.80	55.74	58.90
Duelo	Femenino	386	24.10*	22.18	21.88	26.32
	Masculino	73	17.52	19.81	12.90	22.14
	Total	459	23.06	21.93	21.04	25.07
Inteligencia emocional	Femenino	1388	72.78*	19.56	71.75	73.81
	Masculino	367	79.99	17.65	78.18	81.81
	Total	1755	74.29	19.39	73.38	75.20

Nota: * = $p < .05$. Se encontraron diferencias entre géneros en todas las medidas.

Tabla 3
ANOVA One-way por grupo etario

	F	$p < .05$
Ansiedad	32.86	0.000
Autoestima	124	0.000
Depresión	41.67	0.000
Estrés	4.22	0.005
Fuerza personal	8.51	0.000
Ideación suicida	15.50	0.000
Duelo	2.06	0.105
Inteligencia emocional	18.70	0.000

limitaciones tecnológicas, siempre resguardando la privacidad de los usuarios.

La atención psicológica a distancia, ya sea por video, voz o incluso por medio de IA, como dice Khazaal (2019), nos permite hacer mayor promoción de la salud mental e incidir en la modificación del comportamiento. La *app* de *Jenny Mindful* es una propuesta innovadora que brinda atención y soluciones inmediatas a los usuarios, pues sin querer posicionarse en el lugar del profesional de la salud mental, resulta ser un apoyo tanto para ellos como

para los usuarios. Muestra de ello es que tuvo mayor alcance y cobertura de los servicios durante un fenómeno mundial como la pandemia por Covid-19.

Esta investigación confirma lo hallado en otras investigaciones que identificaron el estado mental de la población, enfocadas en identificar ansiedad, estrés y depresión, como lo realizado por Huckins et al., (2020), Czeisler et al., (2020) y Violant-Holz et al., (2020). Además, se diagnosticó la ideación suicida, inteligencia emocional, autoestima, fuerza personal y duelo; así mismo, se identificó el número de usuarios que contestaron los instrumentos con la aplicación.

Los hallazgos de esta investigación son consistentes con lo reportado por Terán-Pérez et al. (2020): tanto hombres como mujeres reportaron síntomas similares en ansiedad y depresión, sin embargo, en este trabajo encontramos diferencias significativas por género, con puntajes mayores en mujeres.

Respecto a la ideación suicida, John et al., (2020) realizaron una revisión sistemática en la que observaron que no hay estudios que indiquen cambios en la incidencia del comportamiento suicida antes y durante la pandemia. Los autores señalan que solo Japón cuenta con registros que abarcan a toda la población. Sin embargo, no debe descartarse la posibilidad de variación en las tasas de suicidio por los efectos sociales, mentales y económicos que están en constante modificación debido a la pandemia. Los resultados de esta investigación sugieren que la población en general está en riesgo, por lo que es importante implementar estrategias de prevención e intervención oportunas para atender las necesidades de salud mental de estos sectores de la población.

Como sugieren Beal (2021), Lin et al. (2021), la salud mental de los niños y adolescentes puede ser particularmente susceptible a factores estresantes como resultado de la pandemia, y principalmente por el incremento de la depresión y la ideación suicida (Iob, Steptoe, & Fancourt, 2020). Como reportan Farooq, Tunmore, Wajidi y Ayub (2021) los factores de riesgo para ideación suicida son, el bajo apoyo social, cansancio físico-mental y mala salud, trastornos del sueño, soledad y problemas de salud mental, como depresión y ansiedad. El proceso de desarrollo, de fortalecimiento social y de la necesidad de interactuar

con sus pares, se vio merma de manera significativa durante los dos años de distanciamiento social, lo que agudizó en los adolescentes principalmente los síntomas clínicos. Estos autores confirman que la tasa de ideas suicidas durante la pandemia es más alta que años anteriores, similar a lo hallado en esta investigación; confirmando además diferencias significativas en adolescentes y mujeres, por lo que sugerimos para futuras investigaciones realizar intervenciones para atender estos factores e incrementar la salud mental en estos sectores de la población, principalmente para ideación suicida, depresión y duelo.

Cabe destacar, que los usuarios que puntuaron con niveles de riesgo en cualquiera de los instrumentos, la *app* los dirigió a atención psicológica con la red de terapeutas y/o el *call center* de primeros auxilios psicológicos. La *app* en un primer nivel de atención mediante el uso de “lenguaje natural” y con base en elementos teórico técnicos de las terapias de primera, segunda y tercera generación conductual, cognitiva y cognitiva conductual da atención relacionada con el elemento con los puntajes de riesgo, vg. ansiedad, depresión, estrés.

Conclusiones

Es necesario que se desarrollen políticas públicas que atiendan el efecto de la pandemia en el estado mental de la población; la atención a distancia, la telepsicología y la IA son herramientas que pueden ayudar a intervenir a un número elevado de personas de diferentes grupos etarios y con características socio-demográficas diversas, principalmente a aquellos que por cualquier circunstancia no tienen apoyo profesional de salud mental, pero que sí tienen acceso a un teléfono celular, tableta o computadora desde donde pueden recibir la atención sin costo o a bajo costo, y a cualquier hora. Por último, las *apps* de bienestar psicológico pueden ser una red de apoyo para la gente y también para el profesional de salud. Para investigaciones posteriores, sería importante evaluar si existen diferencias significativas en las puntuaciones de los instrumentos por nivel socioeconómico, región, nivel escolar, estado civil en adultos y tipo de familia; a su vez, evaluar la probabilidad de riesgo de ideación

suicida con modelos de regresión logística binaria, regresiones lineales o redes neuronales, ya que podría hipotetizarse que estas variables determinantes juegan un papel importante el estado de salud de la población, con agudización en los grupo vulnerables.

Referencias

- Aguilera-Sosa, V. R. (2020). La emergencia sanitaria del SARS-CoV-2, una oportunidad de atención a distancia médica y psicológica. *Contactos, Revista de Educación en Ciencias e Ingeniería*, (117), 9-18. <https://contactos.izt.uam.mx/index.php/contactos/article/view/69>
- Aktolun, C. (2019). Artificial intelligence and radiomics in nuclear medicine: potentials and challenges. *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, 46(13), 2731-2736. doi.org/10.1007/s00259-019-04593-0
- Anthes, E. (2016). Mental health: There's an app for that. *Nature* 532, 20-23. doi.org/10.1038/532020a
- Beal, J.A. (2021). Impact of the Covid-19 Pandemic on Mental Health of Children, Adolescents, and Young Adults. MCN. *The American journal of maternal child nursing*, 46(4), 237. <https://doi.org/10.1097/NMC.0000000000000726>
- Carreño, M. (1998). *El consumo de alcohol en trabajadores de una empresa textil*. Tesis de Licenciatura de la Facultad de Psicología.
- Checucci, E., Autorino, R., Cacciamani, G. E., Amparore, D., De Cillis, S., Piana, A., Piazzolla, P., Vezzetti, E., Fiori, C., Veneziano, D., Tewari, A., Dasgupta, P., Hung, A., Gill, I., Porpiglia, F., & Uro-technology and SoMe Working Group of the Young Academic Urologists Working Party of the European Association of Urology (2020). Artificial intelligence and neural networks in urology: Current clinical applications. *The Italian journal of urology and nephrology*, 72(1), 49-57. doi.org/10.23736/S0393-2249.19.03613-0
- Connor, C. W. (2019). Artificial Intelligence and Machine Learning in Anesthesiology. *Anesthesiology*, 131(6), 1346-1359. doi.org/10.1097/ALN.0000000000002694
- Czeisler, M., Lane, R., Petrosky, E., Wiley, J., Christensen, A., Njai, R., Weaver, M., Robbins, R., Facer-Childs, E., Barger, L., Czeisler, C., Howard, M., & Rajaratnam, S. (2020). Mental Health, Substance Use, and Suicidal Ideation During the COVID-19 Pandemic-United States, June 24-30, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(32), 1049-1057. doi.org/10.15585/mmwr.mm6932a1
- Di Carlo, F., Sociali, A., Picutti, E., Pettorruso, M., Vellante, F., Verrastro, V., Martinotti, G., & di Giannantonio, M. (2021). Telepsychiatry and other cutting-edge technologies in COVID-19 pandemic: Bridging the distance in mental health assistance. *International Journal of Clinical Practice*, 75(1), e13716. doi.org/10.1111/ijcp.13716
- Dorado-Díaz, P. I., Sampedro-Gómez, J., Vicente-Palacios, V., & Sánchez, P. L. (2019). Applications of Artificial Intelligence in Cardiology. The Future is Already Here. *Revista española de cardiología*, 72(12), 1065-1075. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2019.05.014>
- Ellahham S. (2020). Artificial Intelligence: The Future for Diabetes Care. *The American journal of medicine*, 133(8), 895-900. doi.org/10.1016/j.amjmed.2020.03.033
- Espinoza-Venegas, M., Sanhueza-Alvarado, O., Ramírez-Elizondo, N., & Sáez-Carrillo, K. (2015). Validación de constructo y confiabilidad de la escala de inteligencia emocional en estudiantes de enfermería. *Rev. Latino-Am. Enfermeagem*, 23(1), 139-147. doi.org/10.1590/0104-1169.3498.2535.
- Farooq, S., Tunmore, J., Wajid Ali, M., & Ayub, M. (2021). Suicide, self-harm and suicidal ideation during COVID-19: A systematic review. *Psychiatry Research*, 306, 114228. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.114228>
- Gamba-Collazos, H. A. & Navia, C. E. (2017). Adaptación del Inventario de Duelo Complicado en población colombiana. *Revista Colombiana de Psicología*, 26(1), 15-30. doi.org/10.15446/rcp.v26n1.51205
- Golinelli, D., Boetto, E., Carullo, G., Nuzzolese, A. G., Landini, M. P., & Fantini, M. P. (2020). Adoption of Digital Technologies in Health Care During the COVID-19 Pandemic: Systematic Review of Early Scientific Literature. *Journal of Medical Internet Research*, 22(11), e22280. doi.org/10.2196/22280
- González-Macip, S. (1998). *La ideación suicida como indicador para la prevención secundaria del suicidio en población estudiantil*. Tesis de Maestría en Psicología Clínica. Facultad de Psicología, UNAM.
- Huckins, J., daSilva, A., Wang, W., Hedlund, E., Rogers, C., Nepal, S., Wu, J., Obuchi, M., Murphy, E., Meyer, M., Wagner, D., Holtzheimer, P., & Campbell, A. (2020). Mental Health and Behavior of College Students During the Early Phases of the COVID-19 Pandemic: Longitudinal Smartphone and Ecological Momentary Assessment Study. *J Med Internet*, 22(6), e20185. doi.org/10.2196/20185.
- INCYTU, 2018. *Salud mental en México*. Disponible en https://www.foroconsultivo.org.mx/INCYTU/documentos/Completa/INCYTU_18-007.pdf

- Iob, E., Steptoe, A., & Fancourt, D. (2020). Abuse, self-harm and suicidal ideation in the UK during the COVID-19 pandemic. *The British Journal of Psychiatry: the journal of mental science*, 217(4), 543–546. <https://doi.org/10.1192/bjp.2020.130>
- John, A., Eyles, E., Webb, R. T., Okolie, C., Schmidt, L., Arensman, E., Hawton, K., O'Connor, R. C., Kapur, N., Moran, P., O'Neill, S., McGuinness, L. A., Olorisade, B. K., Dekel, D., Macleod-Hall, C., Cheng, H. Y., Higgins, J., & Gunnell, D. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on self-harm and suicidal behaviour: update of living systematic review. *F1000Research*, 9, 1097. doi.org/10.12688/f1000research.25522.2
- Jurado, S., Villegas, M. E., Méndez, L., Rodríguez, F., Loperena, V. & Varela, R. (1998). La estandarización del Inventario de Depresión de Beck para los residentes de la ciudad de México. *Salud Mental*, 21(3), 26-31.
- Kapoor, R., Walters, S. P., & Al-Aswad, L. A. (2019). The current state of artificial intelligence in ophthalmology. *Survey of ophthalmology*, 64(2), 233-240. doi.org/10.1016/j.survophthal.2018.09.002
- Khazaal Y. (2019). Les apps: quel potentiel d'innovations en santé mentale ? [Mental Health apps: innovations and challenges]. *Revue médicale suisse*, 15(663), 1650-1656. <https://doi.org/10.53738/REVMED.2019.15.663.1650>
- Khemasuwan, D., Sorensen, J. S., & Colt, H. G. (2020). Artificial intelligence in pulmonary medicine: computer vision, predictive model and COVID-19. *European respiratory review*, 29(157), 200181. doi.org/10.1183/16000617.0181-2020
- Kruse, T. A., Larsen, M. J., Tan, Q., Andersen, L., & Thomassen, M. (2019). [Genomic medicine and artificial intelligence]. *Ugeskr Laeger*, 181(7A), V02190085. PubMed.
- Landa-Blanco, M., Mejía, C., Landa-Blanco, A., Martínez-Martínez, C., Vásquez, D., Vásquez, G., Moraga-Vargas, P., Echenique, Y., Del Cid, G., & Montoya, B. (2021). Coronavirus awareness, confinement stress, and mental health: Evidence from Honduras, Chile, Costa Rica, Mexico and Spain. *Soc Sci Med*, 277, 113933. doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.113933.
- Lara-Cantú, M.A., Verduzco, M.A., Acevedo, M. y Cortés, J. (1993). Validez y confiabilidad del Inventario de Autoestima de Coopersmith para Adultos, en población mexicana. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 25(2), 247-255.
- Lin, P. I., Srivastava, G., Beckman, L., Kim, Y., Hallerbäck, M., Barzman, D., Sorter, M., & Eapen, V. (2021). A Framework-Based Approach to Assessing Mental Health Impacts of the COVID-19 Pandemic on Children and Adolescents. *Frontiers in psychiatry*, 12, 655481. doi.org/10.3389/fpsy.2021.655481
- Liyanage, H., Liaw, S. T., Jonnagaddala, J., Schreiber, R., Kuziemsy, C., Terry, A. L., & de Lusignan, S. (2019). Artificial Intelligence in Primary Health Care: Perceptions, Issues, and Challenges. *Yearbook of medical informatics*, 28(1), 41-46. doi.org/10.1055/s-0039-1677901
- Lopez-Jimenez, F., Attia, Z., Arruda-Olson, A. M., Carter, R., Chareonthaitawee, P., Jouni, H., Kapa, S., Lerman, A., Luong, C., Medina-Inojosa, J. R., Noseworthy, P. A., Pellikka, P. A., Redfield, M. M., Roger, V. L., Sandhu, G. S., Senecal, C., & Friedman, P. A. (2020). Artificial Intelligence in Cardiology: Present and Future. *Mayo Clinic proceedings*, 95(5), 1015-1039. doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.01.038
- Meyer-Lindenberg, A. (2018). Künstliche Intelligenz in der Psychiatrie – ein Überblick [Artificial intelligence in psychiatry-an overview]. *Der Nervenarzt*, 89(8), 861-868. doi.org/10.1007/s00115-018-0557-6
- Niel, O., & Bastard, P. (2019). Artificial Intelligence in Nephrology: Core Concepts, Clinical Applications, and Perspectives. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 74(6), 803–810. doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.05.020
- Pérez-Cano, H., Moreno-Murguía, M., Morales-López, O., Crow-Buchanan, O., English, J., Lozano-Alcázar, J., & Somilleda-Ventura, S. (2020). Anxiety, depression, and stress in response to the coronavirus disease-19 pandemic. *Cirugía y Cirujanos*, 88(5), 562-568. doi.org/10.24875/CIRU.20000561.
- Sanchez, T., Peña, E., & Ng, B. (2020). Mental health in the age of COVID-19, a Mexican experience. *Indian journal of psychiatry*, 62(Suppl 3), S377–S379. doi.org/10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry_1048_20.
- Schnell, K., & Stein, M. (2021). Diagnostik und Therapie rund um die Uhr? Künstliche Intelligenz als Herausforderung und Chance für Psychiatrie und Psychotherapie [Diagnostics and Therapy 24/7? Artificial Intelligence as a Challenge and Opportunity in Psychiatry and Psychotherapy. *Psychiatrische Praxis*, 48(S 01), S5-S10. doi.org/10.1055/a-1364-5565
- Schueller, S. (2020). *Speaking of Psychology: How to choose effective, science-based mental health apps*. Disponible en <https://www.apa.org/research/action/speaking-of-psychology/science-based-mental-health-apps>
- Secretaría de Salud (2021). *Profesionales de la psicología participan en la reestructuración del sistema de salud mental en el país*. Disponible en <https://www.gob.mx/>

- salud/prensa/123-profesionales-de-la-psicologia-participan-en-la-reestructuracion-del-sistema-de-salud-mental-en-el-pais
- Shimizu, H., & Nakayama, K. I. (2020). Artificial intelligence in oncology. *Cancer science*, *111*(5), 1452–1460. doi.org/10.1111/cas.14377
- Tack, C. (2019). Artificial intelligence and machine learning | applications in musculoskeletal physiotherapy. *Musculoskeletal science & practice*, *39*, 164-169. doi.org/10.1016/j.msksp.2018.11.012
- Terán-Pérez, G., Portillo-Vásquez, A., Arana-Lechuga, Y., Sánchez-Escandón, O., Mercadillo-Caballero, R., González-Robles, R. O., & Velázquez-Moctezuma, J. (2021). Sleep and Mental Health Disturbances Due to Social Isolation during the COVID-19 Pandemic in Mexico. *International journal of environmental research and public health*, *18*(6), 2804. doi.org/10.3390/ijerph18062804.
- Torous, J., Nicholas, J., Larsen, M. E., Firth, J., & Christensen, H. (2018). Clinical review of user engagement with mental health smartphone apps: evidence, theory and improvements. *Evidence-based mental health*, *21*(3), 116-119. doi.org/10.1136/eb-2018-102891
- Violant-Holz, V., Gallego-Jiménez, M., González-González, C., Muñoz-Violant, S., Rodríguez, M., Sansano-Nadal, O., & Guerra-Balic, M. (2020). Psychological Health and Physical Activity Levels during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, *17*(24), 9419. doi.org/10.3390/ijerph17249419.
- Wang, R., Pan, W., Jin, L., Li, Y., Geng, Y., Gao, C., Chen, G., Wang, H., Ma, D., & Liao, S. (2019). Artificial intelligence in reproductive medicine. *Reproduction*, *158*(4), R139-R154. doi.org/10.1530/REP-18-0523
- Yin, J., Ngiam, K. Y., & Teo, H. H. (2021). Role of Artificial Intelligence Applications in Real-Life Clinical Practice: Systematic Review. *Journal of medical Internet research*, *23*(4), e25759. doi.org/10.2196/25759
- Zanatta Colin, E. (2001). *Ansiedad y enfrentamiento: Perfil Psicopedagógico de una comunidad estudiantil de nivel superior*. Tesis de Maestría en Psicología Clínica. Facultad de Psicología, UNAM.