

Síntomas depresivos del cuestionario PHQ-9 asociados a ideación suicida mediante algoritmos de aprendizaje automático en la población peruana

Depressive symptoms of the PHQ-9 questionnaire associated with suicidal ideation using machine learning algorithms in the peruvian population

Alberto Guevara Tirado¹

<https://doi.org/10.53680/vertex.v36i167.797>

Resumen

Introducción: la ideación suicida es el pensamiento de autoeliminación no siempre reportada por los pacientes en test de depresión. El objetivo fue identificar y analizar síntomas depresivos del cuestionario de salud del paciente-9 asociados a ideación suicida en la población peruana. **Material y métodos:** estudio observacional, analítico y transversal basado en datos de 32.062 participantes de la encuesta nacional de salud familiar por medio del cuestionario de salud del paciente-9. Se utilizó la prueba Ji-cuadrado, regresión de Poisson con varianza robusta, perceptrón multicapa y árbol de decisiones. **Resultados:** en mujeres, el algoritmo de árbol de decisiones clasificó correctamente 91,10 % de casos de ideación suicida. En hombres, fue de 94,70 %. Mediante perceptrón multicapa, en mujeres, el porcentaje de pronósticos incorrectos fue 8,90 %. Siendo incluidas las variables: sentirse mal, sentirse deprimido, hablar o moverse lento, problemas para concentrarse y problemas de sueño. En hombres fue 8,12 %, incluyendo las variables: sentirse mal, sentirse deprimido, hablar o moverse lento, problemas de sueño y poco o mucho apetito. **Conclusiones:** los algoritmos de aprendizaje supervisado son viables y eficientes para identificar síntomas depresivos del cuestionario de salud-9 asociados a ideación suicida en la población peruana, predominando en mujeres síntomas somáticos y en hombres afectivo-cognitivos. El uso de algoritmos de aprendizaje supervisado puede ser un complemento para profesionales de salud mental.

Palabras clave: depresión, cuestionario de salud del paciente, redes neurales de la computación, ideación suicida, árboles de decisión

Abstract

Introduction: suicidal ideation is the thought of self-elimination that is not always reported by patients tested for depression. The objective was to identify and analyze depressive symptoms from the Patient Health Questionnaire-9 associated with suicidal ideation in the Peruvian population. **Material and methods:** observational, analytical and cross-sectional study based on data from 32,062 participants of the national family health survey using the patient health questionnaire-9. The Chi-square test, Poisson regression with robust variance, multilayer perceptron and decision tree were used. **Results:** in women, the decision tree algorithm correctly classified 91.10 % of cases of suicidal ideation. In men, it was 94.70 %. Using multilayer perceptron, in women, the percentage of incorrect predictions was 8.90 %. The variables being included: feeling bad, feeling depressed, speaking or moving slowly, problems concentrating and sleeping problems. In men it was 8.12 %, including the variables: feeling bad, feeling depressed, speaking or moving slowly, sleep problems and little or a lot of appetite. **Conclusions:** supervised learning algorithms are viable and efficient to identify

RECIBIDO 22/5/2024 - ACEPTADO 2/7/2024

¹Médico cirujano, Maestro en medicina, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú <https://orcid.org/0000-0001-7536-7884>

Correspondencia:

albertoguevara1986@gmail.com



depressive symptoms from the Health Questionnaire-9 associated with suicidal ideation in the Peruvian population, with somatic symptoms predominating in women and affective-cognitive symptoms in men. The use of supervised learning algorithms can be a complement for mental health professionals.

Keywords: *depression, patient health questionnaire, computing neural networks, suicidal ideation, decision trees*

Introducción

La depresión es un estado mental en el que la persona se ve afectada en el pensamiento, afectividad, bienestar y comportamiento, presentando pérdida de interés o placer por actividades que antes consideraba gratificantes (Chand & Arif, 2023). Como estado de ánimo, la depresión puede ser una reacción pasajera ante circunstancias adversas (Rinne et al., 2021), ser parte de enfermedades orgánicas (Bica et al., 2017), por efectos de medicamentos (Qato et al., 2018), o ser un síntoma de trastornos psiquiátricos como el trastorno depresivo mayor y la distimia (Bains & Andijadid, 2023). Mundialmente, es la principal causa de discapacidad (Geleberg, 2010) y una de las primeras en morbilidad (Machado et al., 2018), afectando alrededor del 4,40 % de la población mundial (Santomauro et al., 2021). En el Perú se estima una prevalencia entre 4 % a 6 % de la población nacional (Baños-Chaparro, 2021).

La ideación suicida es el proceso mental de tener ideas, contemplaciones o deseos de autoeliminarse deliberadamente (Harmer & Lee, 2024). Puede suceder con o sin presencia de trastornos mentales subyacentes (Remes et al., 2021), pudiendo ocurrir en circunstancias como los efectos secundarios medicamentosos (Tubbs et al., 2021), acontecimientos adversos de la vida de índole personal, familiar o social (Motillo-Toudic et al., 2022), enfermedades crónicas (Elliot & Jason, 2023). En un meta-análisis de 44 estudios se encontró que en alrededor del 90 % de casos de suicidio, los pacientes tuvieron contacto con profesionales de atención primaria de salud 1 año antes del suicidio (Stene-Larsen & Jason, 2019). Se utilizan diferentes métodos para su detección, que incluye entrevistas no estructuradas (Homaifar et al., 2013), así como test psicométricos como la escala de Beck para ideación suicida, escala de Columbia, escala de afecto-comportamiento-cognición suicida, entre otros (Zia et al., 2020).

El árbol de decisiones CHAID (o detector automático de interacciones mediante chi-cuadrado), es una herramienta de aprendizaje supervisada utilizada con el propósito de descubrir la relación entre variables. Construye un modelo o árbol de clasificación para determinar la mejor combinación de variables para

explicar el resultado en la variable dependiente. Para ello, el árbol CHAID crea la máxima cantidad de tabulaciones cruzadas posibles para cada factor categórico hasta lograr el resultado más óptimo y no se puedan realizar más divisiones. El análisis CHAID divide el objetivo en dos o más categorías que se denominan nodos iniciales o principales, y luego los nodos se dividen mediante algoritmos estadísticos en nodos secundarios. Asimismo, a diferencia del análisis de regresión, el árbol CHAID no requiere una distribución normal de los datos (Podgorelec et al., 2022).

El cuestionario de salud del paciente (PHQ-9) es una herramienta eficiente para el cribado de depresión (Villarreal-Zegarr et al., 2023), e incluye en el ítem 9 una pregunta respecto a la ideación suicida. Sin embargo, al no ser el objetivo principal del cuestionario la determinación de pensamiento suicida, este test puede dejar pasar la detección de posibles conductas suicidas en pacientes con depresión leve o sin depresión. Asimismo, puede suceder el sesgo de información, común en muchos test psicométricos donde puede haber pacientes que, intencionalmente nieguen tener ideación suicida. Además, muchos centros e instituciones de salud que usan métodos de detección de depresión, los utilizan también como indicadores de riesgo de conducta suicida (Hawton et al., 2013), como en el caso de la encuesta nacional de salud familiar de la población peruana (Martina et al., 2022).

Por ello, el objetivo de esta investigación fue analizar, mediante un algoritmo de redes neuronales, los síntomas depresivos del PHQ-9 asociados a ideación suicida en la población peruana. Ello permitirá determinar, tras la aplicación del cuestionario PHQ-9 en el cribado en grandes grupos poblacionales, la decisión de tomar una decisión en la investigación e intervención de salud mental preventiva de ideación suicida, en pacientes bajo sospecha de dicha conducta, tras el análisis de síntomas depresivos con mayor interacción y asociación de dicho cuestionario, aun cuando hayan respondido no referir ideación suicida en el ítem 9 del PHQ-9. Ello implica además, determinar la utilidad y capacidad de asociación del uso de elementos de un instrumento que mide una variable (depresión) para

medir otro resultado (ideación suicida), en casos donde el uso de instrumentos de tamizaje específicos de ideación suicida no sean viables.

Metodología

Diseño y población de estudio

Estudio analítico y de corte transversal a partir de la encuesta nacional demográfica y de salud familiar peruana (ENDES-2022) la cual tiene como características de ser de muestreo complejo, probabilístico, bietápico e independiente (Hernandez-Vasquez & Chacón-Torrico, 2019). La población seleccionada estuvo conformada por los adultos desde los 18 años que respondieron el cuestionario de salud del paciente-9 (PHQ-9). Debido a que se contó con el total de la población de la base de datos secundaria, no se precisó de selección de muestra y, por tanto, se estudió el total de la población la cual estuvo conformada por 32 062 adultos.

Variables y mediciones

Las variables fueron: sexo (hombre y mujer) ideación suicida, obtenido a partir de la pregunta del cuestionario PHQ-9 (validado por el ministerio de salud peruano en el año 2012) concerniente a las preguntas: en los últimos 14 días, ¿usted ha sentido o tenido pensamientos de que sería mejor estar muerta(o) o que quisiera hacerse daño de alguna forma buscando morir? El puntaje de ideación suicida, acorde a la ficha técnica del cuestionario PHQ-9 incluido en la encuesta nacional de salud familiar, se basa en una escala de puntuación de 0 a 3, donde 0 implica la ausencia de ideación suicida, 1 corresponde a 1 a 6 días, 2 corresponde a de 7 a 11 días y 3 corresponde a 12 días o más al mes (Na et al., 2018), y fue dicotomizado en "NO" en caso de que hayan referido no tener pensamiento suicida y en "SI" en caso de haberlo sentido o pensado. Otras variables incluidas fueron las demás preguntas del cuestionario PHQ-9 sobre la presencia, en los últimos 14 días de pérdida de interés por hacer las cosas, sentirse deprimido, problemas de sueño, cansancio, problemas de apetito, sentirse mal consigo mismo y/o fracaso, problemas de concentración, moverse o hablar despacio (Beswick et al., 2022).

Análisis estadístico

Se utilizaron tablas para la estadística descriptiva, obteniendo frecuencias absolutas y relativas. Asimismo, se utilizó la prueba de razón de prevalencias crudo y ajustado mediante regresión de Poisson con varianza robusta. Se utilizaron algoritmos de aprendizaje supervisado como el perceptrón multicapa, para definir

que síntomas depresivos del cuestionario PHQ-9 tuvieron mayor asociación con la presencia de ideación suicida. Se utilizó el algoritmo de árbol de decisiones a través de detección automática de interacciones mediante chi-cuadrado (CHIAD), que es un algoritmo rápido de árbol estadístico multidireccional, que produce segmentos y perfiles determinados. Consigue la detección automática de interacciones mediante Ji-cuadrado. En cada paso, elige la variable independiente con la interacción más fuerte con la dependiente, eligiendo los nodos según el mayor valor del Ji-cuadrado, hasta el nodo terminal, para obtener las variables que poseen la mayor interacción con la variable dependiente (Choi et al., 2022).

Consideraciones éticas

Se contó con la autorización de uso de datos abiertos conforme al documento en respuesta a la solicitud de número 001-2023-UDT-OTIC-INS del Ministerio de Salud peruano (MINSA) a través del Instituto Nacional de Salud (INS). La base de datos abiertos de libre acceso (ENDES-2022) no incluyó datos personales, provino de una fuente secundaria codificada, sin datos personales u otra información que comprometa la identidad de los participantes.

Resultados

Se observó que 13,10 % de personas con ideación suicida no tuvieron depresión en el cuestionario PHQ-9, elevándose el porcentaje a 54,60 % cuando se consideró como conjunto a ausencia de depresión y/o depresión leve. Asimismo, el porcentaje de mujeres con ideación suicida (9,70 %) fue mayor al de hombres (5,30 %) (ver Tabla 1).

La razón de prevalencia del tipo crudo, que valora las variables de forma independiente, mostro que la presencia de síntomas depresivos del cuestionario PHQ-9 tuvieron ideación suicida con mayor frecuencia que las personas sin síntomas depresivos en ambos sexos. Al valorar las variables de forma interrelacionada mediante regresión de Poisson con varianza robusta, se observó que hubo un leve aumento de la ideación suicida respecto a personas sin síntomas depresivos. Asimismo, en mujeres, el síntoma depresivo relacionado al poco interés por actividades antes gratificantes no fue significativo, mientras que, en hombres, lo fueron el poco interés y la sensación de cansancio (ver Tabla 2).

En mujeres, mediante el modelo de clasificación por árbol de decisiones CHAID, se encontró que los síntomas con mayor interacción asociada a la ideación

Tabla 1. Frecuencia de ideación suicida con depresión en adultos de la población peruana

Ideación suicida*	Depresión	Sin depresión	RP crudo (IC:95 %)	RP ajustado (IC:95 %)
Sí(n=2503)	2174(86,90 %)	329(13,10 %)		
No=29 559)	5570(18,80 %)	23989(81,20 %)	4,609(4,481-4,741)	2,134(1,956-2,329)
Total= 32 062	7744(23,20 %)	24318(75,20 %)		
Ideación suicida*	Depresión moderada/severa	Sin depresión/depresión leve		
Sí= 1774	806(45,40 %)	968(54,60 %)	9,984(9,179-10,578)	1,271(1,231-1,313)
No= 16467	939(5,70 %)	15528(94,30 %)		
Total= 18 241	1745(9,60 %)	16496(90,40 %)		
Sexo*	Ideación suicida	Sin ideación suicida	RP crudo (IC: 95 %)	RP ajustado (IC: 95 %)
Mujer (n=18241)	1774(9,70 %)	16467(90,30 %)		
Hombre (n=13821)	729(5,30 %)	13092(94,70 %)	1,844(1,691-2,004)	1,345(1,161-1,423)
Total (n=32 062)	2503(7,80 %)	29559(92,20 %)		

*p<0,001 en todos los casos; RP: razón de prevalencias

Tabla 2. Razón de prevalencias crudo y ajustado para síntomas depresivos e ideación suicida según el cuestionario PHQ-9 en población peruana

Mujeres	RP crudo	p	RP ajustado	p
Poco interés	2.165(2,093-2,240)	<0,001	0,991(0,978-1,005)	0,201
Sentirse deprimido	2.370(2,313-2,429)	<0,001	1,138(1,126-1,151)	<0,001
Problemas para dormir	2.533(2,441-2,629)	<0,001	1,038(1,024-1,051)	<0,001
Cansancio	2.574(2,474-2,679)	<0,001	1,022(1,007-1,097)	0,004
Problemas de apetito	2.653(2,537-2,778)	<0,001	1,023(1,006-1,037)	0,005
Problemas de concentración	3.221(3,066-3,385)	<0,001	1,140(1,123-1,158)	<0,001
Hablar o moverse lento	3.845(3,646-4,057)	<0,001	1,187(1,168-1,207)	<0,001
Sentirse mal	7.532(7,121-7,968)	<0,001	1,490(1,464-1,517)	<0,001
Hombres	RP crudo	p	RP ajustado	p
Poco interés	2.926(2,762-3,101)	<0,001	0,994(0,982-1,007)	0,383
Sentirse deprimido	3.356(3,213-3,506)	<0,001	1,144(1,131-1,157)	<0,001
Problemas para dormir	3.213(3,013-3,427)	<0,001	1,023(1,010-1,038)	0,001
Cansancio	3.370(3,138-3,621)	<0,001	1,009(0,994-1,025)	0,214
Problemas de apetito	3.647(3,354-3,967)	<0,001	1,029(1,012-1,048)	0,001
Problemas de concentración	3.960(3,657-4,290)	<0,001	1,122(1,105-1,141)	0,014
Hablar o moverse lento	4.845(4,456-5,269)	<0,001	1,161(1,139-1,186)	<0,001
Sentirse mal	10.639(9,810-11,540)	<0,001	1,951(1,894-1,982)	<0,001

RP: razón de prevalencias

suicida fueron: sentirse mal, dificultad para hablar o moverse, problemas para dormir, cansancio y sentirse deprimido. Asimismo, el modelo clasificó de forma correcta, el 91,10 % de casos de ideación suicida. El árbol tuvo un total de 15 nodos, con 8 nodos terminales, de los cuales, los principales asociados a ideación suicida (nodo 0) fueron los 7-3-1, y 9-4-1 (ver Gráfico 1).

En hombres, mediante el modelo de clasificación por árbol de decisiones, se encontró que los síntomas

con mayor interacción asociada a ideación suicida fueron: sentirse mal, problemas para dormir, sentirse deprimido, hablar o moverse con lentitud y sentirse mal. Asimismo, el modelo clasificó de forma correcta, el 94,70 % de casos de ideación suicida. El árbol tuvo un total de 15 nodos, con 8 nodos terminales, de los cuales, los principales asociados a ideación suicida (nodo 0) fueron los 7-3-1, y 9-4-1 (ver Gráfico 2).

Mediante el algoritmo de redes neuronales (per-

Gráfico I. Algoritmo de árbol de decisiones mediante detector automático de interacción Chi-cuadrado (CHAID) para síntomas depresivos asociados a ideación suicida en mujeres peruanas

Pensamientos sobre morir o autolesionarse

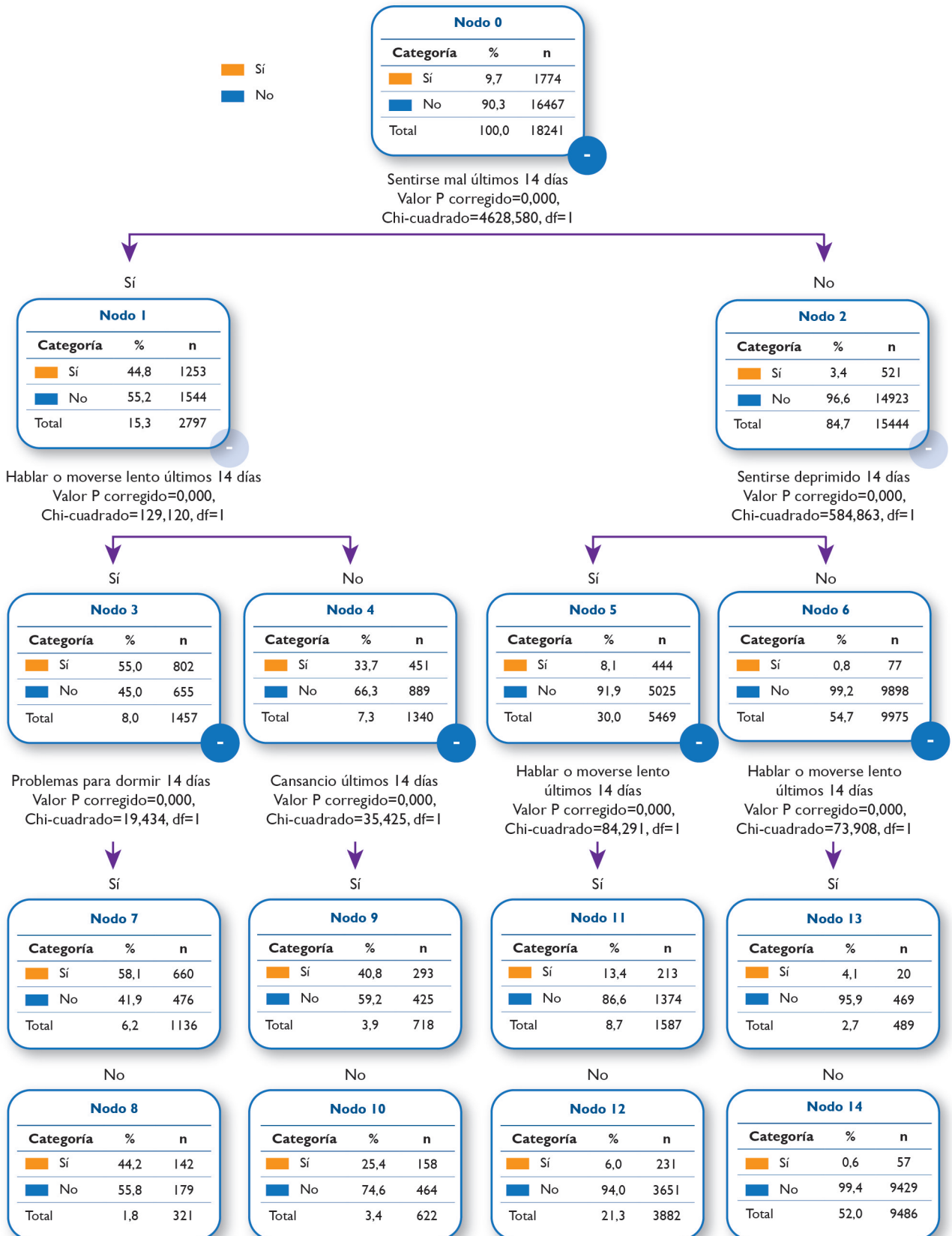
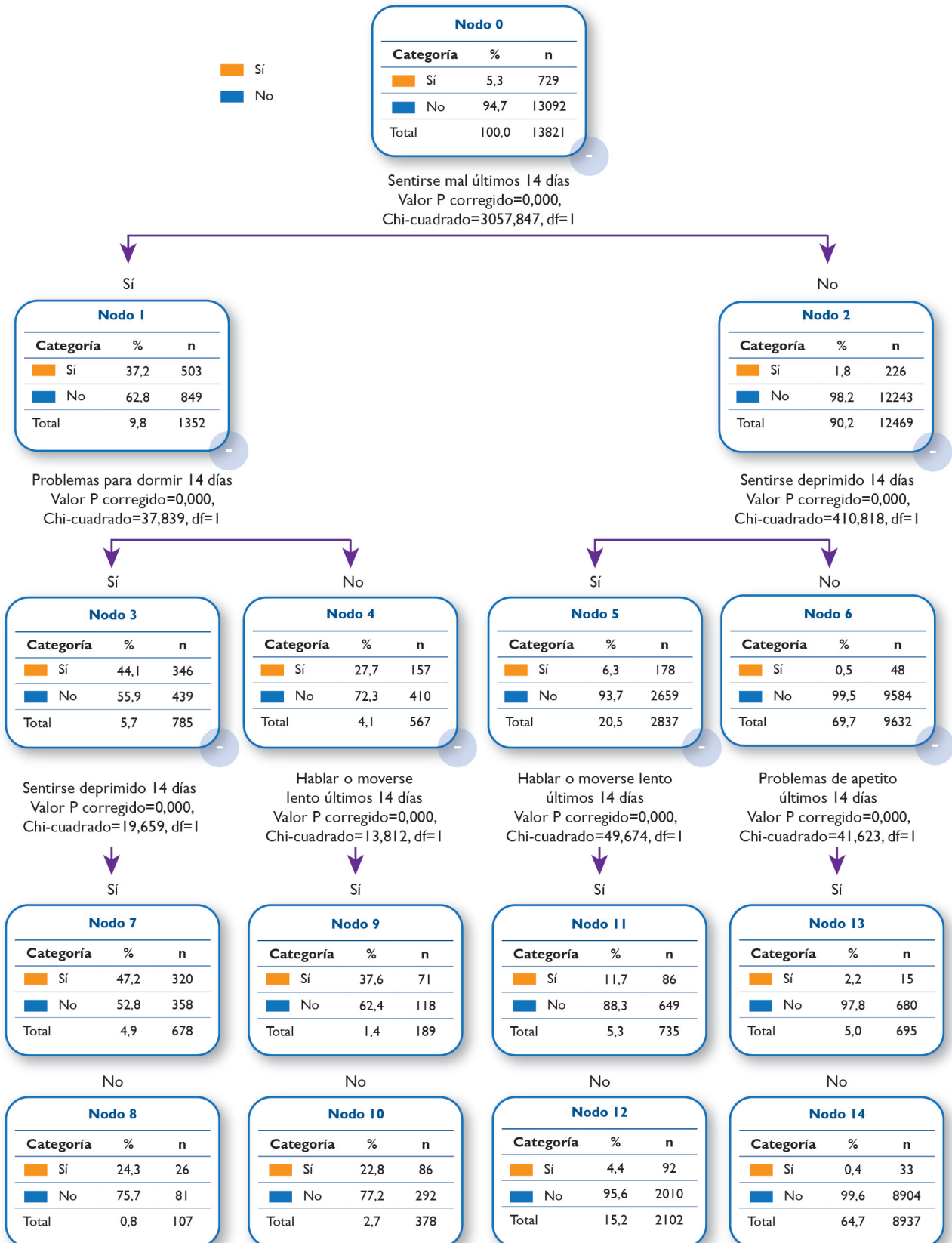


Gráfico 2. Algoritmo de árbol de decisiones mediante detector automático de interacción Chi-cuadrado (CHAID) para síntomas depresivos asociados a ideación suicida en hombres de la población peruana

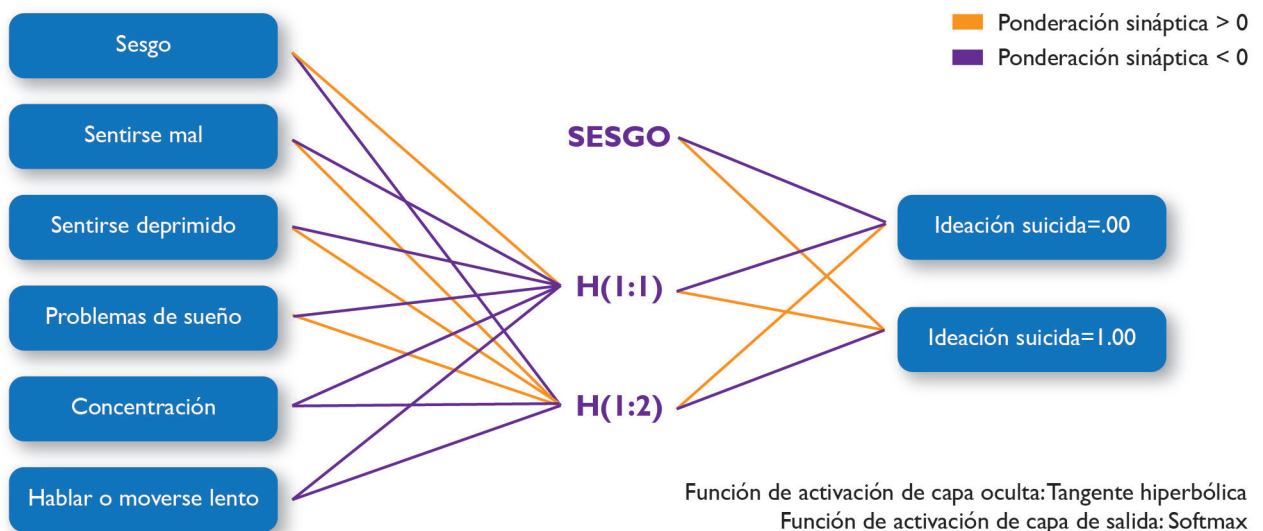
Pensamientos sobre morir o autolesionarse



ceptrón multicapa), para determinar la capacidad de los síntomas depresivos del PHQ-9 para predecir la presencia de ideación suicida en hombres, se determinaron 5 capas de entrada, 2 capas ocultas y 2 capas de salida. En el entrenamiento, con 12 725 encuestados, el modelo tuvo un porcentaje de pronósticos incorrectos de 8,80 % y en la prueba, con 5516 encuestados, el error relativo fue de 8,90 %. Este modelo solo incluyó según orden de importancia: las variables: sentirse mal (0,355), sentirse deprimido (0,232), hablar o moverse lento (0,166), problemas para concentrarse (0,142 y problemas de sueño (0,105), excluyéndose debido los demás síntomas depresivos debido a que generaban un mayor porcentaje de pronósticos incorrectos (ver Gráfico 3).

Para determinar, mediante perceptrón multicapa, la capacidad de los síntomas depresivos del PHQ-9 para predecir la presencia de ideación suicida en mujeres, se determinaron 5 capas de entrada, 2 capas ocultas y 2 capas de salida. En el entrenamiento, con 12 828 encuestados, el modelo tuvo un porcentaje de pronósticos incorrectos de 8,96 % y en la prueba, con 5413 encuestados, el error relativo fue de 8,12 %. Este modelo solo incluyó según orden de importancia: las variables: sentirse mal (0,316), sentirse deprimido (0,229), hablar o moverse lento (0,201), problemas de sueño (0,146) y poco o mucho apetito (0,106), excluyéndose debido los demás síntomas depresivos debido a que generaban un mayor porcentaje de pronósticos incorrectos (ver Gráfico 4).

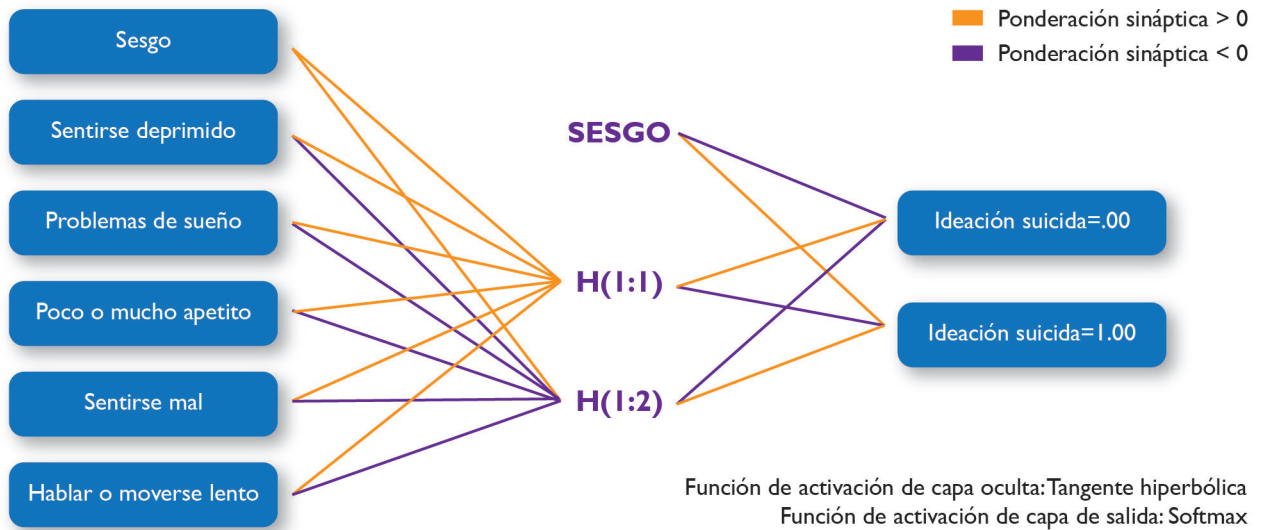
Gráfico 3. Estructura de red neuronal artificial tipo perceptrón multicapa para factores asociados a ideación suicida según síntomas depresivos del PHQ-9 en hombres



Discusión y conclusiones

El 13,10 % de personas tuvo ideación suicida con puntajes de ausencia de depresión, elevándose a casi 55 % cuando se incluyó la depresión leve en un solo grupo, lo que indica que el tamizaje masivo de depresión puede ignorar casos de ideación suicida, lo que concuerda con Mournet et al. (2021), quien evaluó pacientes hospitalizados en 4 centros de salud estadounidense, encontrando que el cuestionario PHQ-9 tuvo una baja especificidad para detectar casos de ideación suicida. Horowitz et al. (2021), en un estudio cuyo objetivo fue determinar si la detección de depresión puede detectar el riesgo de suicidio en pacientes entre 10 a 21 años hospitalizados que dan positivo en medidas específicas de suicidio, encontró que el uso del cuestionario de salud del paciente adaptado al adolescente no detectó un tercio de casos de pacientes en riesgo de suicidio). Papavero et al. (2024), en un estudio cuyo propósito fue comparar la efectividad del cuestionario Ask Suicide-Screening Question (ASQ) con el ítem 9 del Patient Health Questionnaire-A (PHQ-A) para la detección de riesgo de suicidio en pacientes entre 10 a 18 años de edad hospitalizados, encontrando que el ASQ tuvo una mayor sensibilidad y rendimiento diagnóstico de suicidio que el PHQ-A. Estos estudios ponen en relieve la menor efectividad de los cuestionarios depresivos para la detección de riesgo de suicidio, por lo que un porcentaje de pacientes sin depresión o con depresión leve, y con ideación suicida por medio del cuestionario PHQ-9 representa una probabilidad de ejecución

Gráfico 4. Estructura de red neuronal artificial tipo perceptrón multicapa para factores asociados a ideación suicida según síntomas depresivos del PHQ-9 en mujeres



del pensamiento de autoeliminación que podría haber pasado desapercibida o sesgada a través de otras preguntas del cuestionario.

El uso de test psicométricos diseñados para la detección de riesgo de suicidio son la base fundamental para el desarrollo de intervenciones orientadas a la reducción de esta problemática de salud mental. Rodante et al. (2023), en un estudio cuyo objetivo fue la validación de la versión española del Ask Suicide-Screening Question (ASQ) para el tamizaje de riesgo de suicidio en pacientes de 10 a 18 años en Argentina, encontró que, tras su validación, el ASQ tuvo fuertes propiedades psicométricas, incluyendo alta sensibilidad y especificidad, para identificar jóvenes en riesgo de suicidio. Sin embargo, la realización de test psicométricos de riesgo suicida como método de cribado podría ser poco factible debido a prejuicios propios de la población hacia respuestas honestas sobre ese tema, como refirió Simón et al. (2016), que, en un estudio para evaluar la eficiencia del cuestionario PHQ-9 en un sistema de red de salud de Estados Unidos, encontró que alrededor del 40 % de casos de intento de suicidio habían referido no tener pensamientos suicidas en el cuestionario PHQ-9. En ese sentido, la negación de tener pensamientos suicidas, sea con el cuestionario PHQ-9 o con test psicométricos de riesgo suicida, podría contrarrestarse determinando posibles síntomas depresivos asociados a riesgo de suicidio, basándose en las características somáticas y cognitivo-afectivas exploradas en el cuestionario PHQ-9.

Por tal motivo, el uso de algoritmos de aprendizaje supervisado como las redes neuronales y los árboles de

clasificación pueden generar grupos de riesgo en base a características que los hacen más propensos a desarrollar ideación suicida por medio de este cuestionario, observándose que la idea suicida asociada a síntomas depresivos presenta diferencias sintomatológicas parciales según sexo: en mujeres, en el árbol de decisiones se determinaron dos grupos principales: uno con problemas en el sueño, lentitud para moverse o hablar y sentirse mal consigo misma, y otro donde predominó el cansancio, lentitud para moverse o hablar, y sentirse mal, infiriéndose que la probabilidad de pensamiento suicida en mujeres está más orientado a aspectos somáticos que cognitivo-afectivos en relación al cuestionario PHQ-9, lo que concuerda con estudios que indican que las mujeres tienden a tener una mayor prevalencia de síntomas somatomórficos que los hombres siendo estos síntomas físicos de la depresión asociados a ideación suicida una respuesta al desgaste mental y físico debido a factores probablemente de origen socioeconómico y familiar (Gonzales & Vives et al., 2019). Asimismo, la menor relación con síntomas afectivos podría atribuirse a que las mujeres tienden a presentar una mayor autopercepción y control de sus emociones, así como una mayor confianza en su inteligencia emocional que los hombres, pudiendo atribuirse estas diferencias a una mayor resiliencia frente a constantes factores estresantes biológicos (hormonales) y socioculturales (roles de género) a los que no suelen estar expuestos los hombres (Fischer et al., 2018).

En hombres, el árbol de clasificación tuvo dos grupos principales: un grupo en el que estuvo el sentirse deprimido, con problemas de sueño, y sentirse mal, y

otro donde predominó el hablar o moverse lento, problemas de sueño y sentirse mal, por lo que se puede inferir que en hombres predominaron principalmente síntomas cognitivo-afectivos y otro grupo donde hubo síntomas somáticos. Estos síntomas podrían estar relacionados al estrés o desgaste físico probablemente de origen laboral y socioemocional. En ese sentido, los problemas para dormir son frecuentes por la preocupación y sobrecarga de trabajo, así como deudas económicas (Osorio-Martínez et al., 2022), los cuales a su vez provocan un desgaste mental que afecta la capacidad de expresarse articuladamente. A su vez, los problemas socioemocionales y la sensación de falta de realización personal pueden desencadenar vacíos emocionales que alteran la autopercepción sobre su importancia y necesidad dentro del ambiente familiar y entorno social, afectando su estabilidad emocional, predisponiéndolos a padecer trastornos depresivos (Choi et al., 2023), incrementando la probabilidad de desarrollar ideas y pensamientos suicidas.

También se presentó un algoritmo para la determinación de la presencia o ausencia de ideación suicida utilizando la red neuronal de perceptrón multicapa, siendo un modelo eficiente para la detección de posibles casos de ideación suicida en base a síntomas depresivos del cuestionario PHQ-9, el cual utilizo síntomas somáticos y afectivo-cognitivos similares con el árbol de decisiones. Es importante considerar que la potencial utilidad del uso de redes neuronales sería para determinar posibles casos de ideación suicida tras la realización de tamizajes con el cuestionario PHQ-9 a grandes grupos poblacionales enfocada en pacientes que refirieron no tener pensamiento suicidas, así como a pacientes particulares evaluados por posible depresión que igualmente hayan dado respuestas negativas, permitiendo incidir y profundizar en este aspecto mediante entrevistas estructuradas y no estructuradas, así como con la aplicación de test psicométricos para confirmar o descartar la posibilidad de la presencia de conductas e ideas de autoeliminación. En ese sentido, el objetivo principal del uso de las redes neuronales tipo perceptrón multicapa es permitir una mayor detección de probable ideación suicida debido a que descarta los síntomas depresivos menos o nada relacionados con esta alteración, permitiendo reducir la presencia de falsos negativos, consiguiendo una mayor probabilidad de detección de casos que pasarían desapercibidos tras el tamizaje del cuestionario PHQ-9.

En ese sentido, el uso del perceptrón multicapa, así como de herramientas de aprendizaje supervisado más complejas, podrían ser complementos a tener en

cuenta para profesionales de salud mental como psiquiatras y psicólogos, así como médicos de atención primaria, junto a los árboles de decisión, para poder estudiar características e identificar síntomas depresivos asociados a ideación suicida según las áreas poblacionales, comunidades, distritos o grupos humanos donde se desempeñe el profesional de salud mental.

Las limitaciones de esta investigación son, en primer lugar, la ausencia de aleatorización y muestreo, debido a que se utilizó el total de la población estudiada ($n=32\ 062$). Pudo haber sesgos de información ya que el estudio provino de una base de datos secundaria. A su vez, no se pudo comprobar que la población ya tuviera un diagnóstico previo de trastorno depresivo mayor, distimia u otros trastornos mentales, así como la toma de medicamentos que pudieran desencadenar depresión, así como enfermedades agudas o crónicas que pudieran incidir en la presencia de depresión e ideación suicida en el periodo en que se realizó la recolección de información. Otra limitación es el sesgo de medición y la complejidad del diseño estadístico, el cual requeriría de capacitación previa del personal. Por otro lado, también merece observar y balancear el costo de implementar el análisis estadístico del algoritmo versus el costo de agregar cuestionarios breves de ideación suicida ya estandarizados, sin embargo, el uso del algoritmo podría servir como parte de la profundización de la búsqueda de ideación suicida tras la aplicación del cuestionario PHQ-9, utilizando cuestionarios especializados en cognición suicida como medio principal, y los algoritmos basados en el cuestionario PHQ-9 de forma complementaria, en caso de no aplicar cuestionarios de ideación suicida, o en potenciales escenarios de renuencia a responder preguntas de cuestionarios de cognición suicida por temores y prejuicios de los encuestados.

En conclusión, los algoritmos de aprendizaje supervisado son viables y eficientes para identificar síntomas depresivos del cuestionario de salud-9 asociados a ideación suicida en la población peruana, predominando en mujeres síntomas somáticos y en hombres afectivo-cognitivos. El uso de algoritmos de aprendizaje supervisado pueden ser un complemento para profesionales de salud mental, por ejemplo en los tamizajes a escala nacional, comunitaria o a nivel de instituciones, para identificar personas susceptibles a tener ideación suicida que hayan referido no tener pensamiento suicidas en el cuestionario PHQ-9, requiriendo la evaluación por especialistas en salud mental por medio de entrevistas estructuras y no estructuradas, usando test psicométricos que permitan confirmar o descartar posibles casos de pensamientos

suicidas. Asimismo, el uso de algoritmos de redes neuronales de mayor complejidad podría ayudar a producir resultados más precisos que aporten al criterio clínico y experiencia de los médicos psiquiatras, psicólogos, así como a médicos de atención primaria.

Agradecimiento: al Instituto Nacional de Estadística e Informática, cuyos datos de libre acceso permitieron el desarrollo de la presente investigación.

Conflicto de intereses: el autor declara no tener conflicto de intereses.

Referencias bibliográficas

- Bains, N., & Abdijadid, S. (2023). *Major Depressive Disorder*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559078/>
- Baños-Chaparro, J. (2021). Depressive symptoms in Peruvian adults: a network analysis. *Revista virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*, 8(2), 11–22. <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.02.11>
- Beswick, E., Quigley, S., Macdonald, P., Patrick, S., Colville, S., Chandran, S., & Connick, P. (2022). The Patient Health Questionnaire (PHQ-9) as a tool to screen for depression in people with multiple sclerosis: a cross-sectional validation study. *BMC Psychology*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40359-022-00949-8>
- Bica, T., Castelló, R., Toussaint, L. L., & Montesó-Curto, P. (2017). Depression as a risk factor of organic diseases: An international integrative review. *Journal of Nursing Scholarship*, 49(4), 389–399. <https://doi.org/10.1111/jnu.12303>
- Chand, S. P., & Arif, H. (2023). *Depression*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430847/>
- Choi, H.-Y., Kim, E.-Y., & Kim, J. (2022). Prognostic factors in diabetes: Comparison of Chi-square automatic interaction detector (CHAID) decision tree technology and logistic regression. *Medicine*, 101(42), e31343. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000031343>
- Choi, M., Lee, E. H., Sempungu, J. K., & Lee, Y. H. (2023). Financial hardship, depression, and self-esteem: Temporal analysis using a Korean panel study. *Psychiatry Investigation*, 20(1), 35–42. <https://doi.org/10.30773/pi.2022.0157>
- Elliott, M. K., & Jason, L. A. (2023). Risk factors for suicidal ideation in a chronic illness. *Death Studies*, 47(7), 827–835. <https://doi.org/10.1080/07481187.2022.2132551>
- Fischer, A. H., Kret, M. E., & Broekens, J. (2018). Gender differences in emotion perception and self-reported emotional intelligence: A test of the emotion sensitivity hypothesis. *PloS One*, 13(1), e0190712. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190712>
- Gelenberg, A. J. (2010). The prevalence and impact of depression. *The journal of clinical psychiatry*, 71(03), e06. <https://doi.org/10.4088/jcp.8001tx17c>
- González, G., & Vives, A. (2019). Work status, financial stress, family problems, and gender differences in the prevalence of depression in Chile. *Annals of Work Exposures and Health*, 63(3), 359–370. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxy107>
- Harmer, B., Lee, S., Rizvi, A., & Saadabadi, A. (2024). Suicidal Ideation. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33351435/>
- Hernández-Vásquez, A., & Chacón-Torrico, H. (2019). Manipulación, análisis y visualización de datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar con el programa R. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 36(1), 128. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2019.361.4062>
- Homaifar, B., Matarazzo, B., & Wortzel, H. S. (2013). Therapeutic risk management of the suicidal patient: Augmenting clinical suicide risk assessment with structured instruments. *Journal of Psychiatric Practice*, 19(5), 406–409. <https://doi.org/10.1097/01.pra.0000435039.68179.70>
- Horowitz, L. M., Mournet, A. M., Lanzillo, E., He, J.-P., Powell, D. S., Ross, A. M., Wharff, E. A., Bridge, J. A., & Pao, M. (2021). Screening pediatric medical patients for suicide risk: Is depression screening enough? *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 68(6), 1183–1188. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2021.01.028>
- Machado, M. O., Veronese, N., Sanches, M., Stubbs, B., Koyanagi, A., Thompson, T., Tzoulaki, I., Solmi, M., Vancampfort, D., Schuch, F. B., Maes, M., Fava, G. A., Ioannidis, J. P. A., & Carvalho, A. F. (2018). The association of depression and all-cause and cause-specific mortality: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *BMC Medicine*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1101-z>
- Martina Chávez, M., Amemiya Hoshi, I., Sugimoto Watanabe, S. P., Arroyo Aguilar, R. S., Zeladita-Huaman, J. A., & Castillo Parra, H. (2022). Depresión en adultos mayores en el Perú: distribución geoespacial y factores asociados según ENDES 2018 - 2020. *Anales de la Facultad de Medicina (Lima, Peru : 1990)*, 83(3), 180–187. <https://doi.org/10.15381/anales.v83i3.23375>
- Motillon-Toudic, C., Walter, M., Séguin, M., Carrier, J.-D., Berrouguet, S., & Lemey, C. (2022). Social isolation and suicide risk: Literature review and perspectives. *European Psychiatry: The Journal of the Association of European Psychiatrists*, 65(1). <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2022.2320>
- Mournet, A. M., Smith, J. T., Bridge, J. A., Boudreaux, E. D., Snyder, D. J., Claassen, C. A., Jobs, D. A., Pao, M., & Horowitz, L. M. (2021). Limitations of screening for depression as a proxy for suicide risk in adult medical inpatients. *Journal of the Academy of Consultation-Liaison Psychiatry*, 62(4), 413–420. <https://doi.org/10.1016/j.jaclp.2021.02.002>
- Na, P. J., Yaramala, S. R., Kim, J. A., Kim, H., Goes, F. S., Zandi, P. P., Vande Voort, J. L., Sutor, B., Croarkin, P., & Bobo, W. V. (2018). The PHQ-9 Item 9 based screening for suicide risk: a validation study of the Patient Health Questionnaire (PHQ)-9 Item 9 with the Columbia Suicide Severity Rating Scale (C-SSRS). *Journal of Affective Disorders*, 232, 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.02.045>
- Osorio-Martínez, M. L., Malca-Casavilca, M., Condor-Rojas, Y., Becerra-Bravo, M. A., & Ruiz Ramirez, E. (2022). Factores asociados al desarrollo de estrés, ansiedad y depresión en trabajadores sanitarios en el contexto de la pandemia por COVID-19 en Perú. *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 25(3), 271–284. <https://doi.org/10.12961/aprl.2022.25.03.04>
- Papávero, E. B., Rodante, D. E., Ingrassia, A. V., Gorrini, A., Ralli, E., Rodante, E., Arismendi, M., Lowry, N. J., Ryan, P., Bridge, J. A., Horowitz, L., & Daray, F. M. (2024). Title: Comparing suicide risk screening strategies in Spanish-speaking pediatric patients. Amazonaws.com. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4854422
- Podgorelec, V., Kokol, P., Stiglic, B., & Rozman, I. (2002). *Journal of medical systems*, 26(5), 445–463. <https://doi.org/10.1023/a:1016409317640>
- Qato, D. M., Ozenberger, K., & Olsson, M. (2018). Prevalence of prescription medications with depression as a potential adverse effect among adults in the United States. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 319(22), 2289. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.6741>
- Remes, O., Mendes, J. F., & Templeton, P. (2021). Biological, psychological, and social determinants of depression: A review of recent literature. *Brain Sciences*, 11(12), 1633. <https://doi.org/10.3390/brainsci11121633>
- Rinne, G. R., O'Brien, M. P., Miklowitz, D. J., Addington, J. M., & Cannon, T. D. (2021). Depression, family interaction and family intervention in adolescents at clinical-high risk for psychosis. *Early Intervention in Psychiatry*, 15(2), 360–366. <https://doi.org/10.1111/eip.12954>
- Rodante, D. E., Papávero, E. B., Ingrassia, A. V., Gorrini, A., Ralli, E., Rodante, E. D., Arismendi, M., Lowry, N., Ryan, P., Jian-Ping, H., Bridge, J. A., Horowitz, L., & Daray, F. M. (2023). Validation of the Spanish ASQ translation: Screening pediatric patients for suicide-risk in Argentina. *General Hospital Psychiatry*, 85, 191–198. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2023.11.001>
- Santomauro, D. F., Mantilla Herrera, A. M., Shadid, J., Zheng, P., Ashbaugh, C., Pigott, D. M., Abbafati, C., Adolph, C., Amlag, J. O., Aravkin, A. Y., Bang-Jensen, B. L., Bertolacci, G. J., Bloom, S. S., Castellano, R., Castro, E., Chakrabarti, S., Chattopadhyay, J., Cogen, R. M., Collins, J. K., ... Ferrar-

- ri, A. J. (2021). Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *Lancet*, 398(10312), 1700–1712. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)02143-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)02143-7)
- Simon, G. E., Coleman, K. J., Rossom, R. C., Beck, A., Oliver, M., Johnson, E., Whiteside, U., Operskalski, B., Penfold, R. B., Shortreed, S. M., & Rutter, C. (2016). Risk of suicide attempt and suicide death following completion of the patient health questionnaire depression module in community practice. *The journal of clinical psychiatry*, 77(02), 221–227. <https://doi.org/10.4088/jcp.15m09776>
- Stene-Larsen, K., & Reneflot, A. (2019). Contact with primary and mental health care prior to suicide: A systematic review of the literature from 2000 to 2017. *Scandinavian Journal of Public Health*, 47(1), 9–17. <https://doi.org/10.1177/1403494817746274>
- Tubbs, A. S., Fernandez, F.-X., Ghani, S. B., Karp, J. F., Patel, S. I., Parthasarathy, S., & Grandner, M. A. (2021). Prescription medications for insomnia are associated with suicidal thoughts and behaviors in two nationally representative samples. *Journal of Clinical Sleep Medicine: JCSM: Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 17(5), 1025–1030. <https://doi.org/10.5664/jcsm.9096>
- Villarreal-Zegarra, D., Barrera-Begazo, J., Otazú-Alfaro, S., Mayo-Puchoc, N., Bazo-Alvarez, J. C., & Huarcaya-Victoria, J. (2023). Sensitivity and specificity of the Patient Health Questionnaire (PHQ-9, PHQ-8, PHQ-2) and General Anxiety Disorder scale (GAD-7, GAD-2) for depression and anxiety diagnosis: a cross-sectional study in a Peruvian hospital population. *BMJ Open*, 13(9), e076193. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-076193>
- Zia, B., Heisel, M. J., Peckham, S. B., & Rosen, S. (2020). A psychometric assessment of the suicidal behaviors questionnaire (SBQ-5) and geriatric suicide ideation scale-screen (GSIS-screen) in middle-aged and older men. *Clinical Gerontologist*, 43(1), 46–60. <https://doi.org/10.1080/07317115.2019.1656695>