

Metodología de detección temprana de ansiedad y depresión en jóvenes de Barranquilla basado en Machine Learning (ML) y datos socioculturales

Nombres y apellidos

Yisel Paola Peralta Fontalvo
Código estudiantil: 2024214969620

Miguel Mauricio Gnecco Ramos
Código estudiantil: 2024214968652

Maria Fernanda Giraldo Rojas Código
estudiantil: 2023214957309

Oscar Giovanni Arenas Barrera
Código estudiantil: 2024214968371

Julio Alberto Torres Gazabon Código
estudiantil: 2024214968490

Trabajo de Investigación presentado como requisito para optar el título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Tutor(es):
Mg. Olga Martínez Palmera
Ing. Víctor Manuel Montaña Ardila

RESUMEN

La salud mental de los jóvenes es un tema prioritario en la agenda educativa y social de Barranquilla, dada la creciente prevalencia de síntomas de ansiedad y depresión en contextos escolares. Este trabajo de grado propone una metodología de detección temprana de ansiedad y depresión en adolescentes, combinando técnicas de Machine Learning (ML) con el análisis de datos socioculturales, como una herramienta preventiva adaptada al contexto local.

El estudio se enmarca en un enfoque mixto, que integra una fase cuantitativa basada en la aplicación de modelos predictivos como Random Forest sobre datos obtenidos de encuestas aplicadas a estudiantes y personal institucional, y una fase cualitativa para validar e interpretar los hallazgos desde una perspectiva contextual y profesional.

Se utilizó muestreo intencional, incluyendo a 35 estudiantes del Distrito de Barranquilla, 3 psicólogas, 1 Directivo Docente. Las variables analizadas incluyen condiciones familiares, académicas y emocionales, cruzadas con factores sociales como redes de apoyo, acceso a recursos y nivel socioeconómico.

Los resultados permiten identificar patrones asociados al riesgo de ansiedad y depresión, reforzados por el juicio experto de profesionales. Se proponen lineamientos para implementar esta metodología como parte de una política educativa preventiva y contextualizada, sin necesidad de desarrollar una aplicación informática.

Palabras clave: *Inteligencia artificial, Salud mental, adolescencia, machine learning, Factores Socioculturales*

ABSTRACT

Mental health among young people is a priority issue on Barranquilla's educational and social agenda, given the rising prevalence of anxiety and depression symptoms in school contexts. This thesis proposes a methodology for the early detection of anxiety and depression in adolescents, combining Machine Learning (ML) techniques with the analysis of sociocultural data as a preventive tool adapted to the local context.

The study adopts a mixed-methods approach, integrating a quantitative phase based on the application of predictive models such as Random Forest to data obtained from surveys conducted with students and institutional personnel, and a qualitative phase aimed at validating and interpreting the findings from a contextual and professional perspective.

Intentional sampling was used, involving 35 students from Barranquilla's public education system, 3 psychologists, 1 educational coordinator. The variables analyzed include family, academic, and emotional conditions, along with social factors such as support networks, resource access, and socioeconomic level.

The results reveal patterns associated with the risk of anxiety and depression, supported by expert professional judgment. Guidelines are proposed for implementing this methodology as part of a preventive and contextualized educational policy, without the need to develop a software application.

Key Words: Artificial Intelligence, Mental Health, Adolescence, Machine Learning, Sociocultural Factors

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agur-Pons, S., Rosselló-Ramón, M. R., Paz-Lourido, B., & Verger, S. (2021). El enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(1), Artículo e21053. <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053>
2. Alegría, M., NeMoyer, A., Falgàs Bagué, I., Wang, Y., & Alvarez, K. (2018). Social Determinants of Mental Health: Where We Are and Where We Need to Go. *Current psychiatry reports*, 20(11), 95. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0969-9>
3. Bedoya Sandoval, J. F. . (2023). Detección temprana de alteraciones de salud mental en adolescentes escolarizados en Palmira Valle. *Revista Médica Sanitas*, 26(4). [Vol. 26 Núm. 4 \(2023\): octubre-diciembre | Revista Médica Sanitas](#)
4. Cavioni, V., et al. (2021). Adolescents' Mental Health at School: The Mediating Role of Life Satisfaction. *Frontiers in Psychology*. Disponible en: *Frontiers Recuperado* de <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.720628/full>
5. Congreso de Colombia. (2013). Ley 1616 del 21 de enero de 2013: Por medio de la cual se expide la Ley de Salud Mental y se dictan otras disposiciones. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PSP/ley-1616-del-21-de-enero-2013.pdf>
6. Cruz-Gonzalez, P., He, A. W.-J., Lam, E. P., Ng, I. M. C., Li, M. W., Hou, R., Chan, J. N.-M., Sahni, Y., Vinas Guasch, N., Miller, T., Lau, B. W.-M., & Sánchez Vidaña, D. I. (2025). Artificial intelligence in mental health care: A systematic review of diagnosis, monitoring, and intervention applications. *Psychological Medicine*, 55, e18. <https://doi.org/10.1017/S0033291724003295>
7. De Lacy, N., Ramshaw, M. J., McCauley, E., Kerr, K. F., Kaufman, J., & Kutz, J. N. (2023). Predicting individual cases of major adolescent psychiatric conditions with artificial intelligence. *Translational Psychiatry*, 13, 314. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02599-9>
8. De Lacy, N., Ramshaw, M. J., & Kutz, J. N. (2022). Integrated evolutionary learning: An artificial intelligence approach to joint learning of features and hyperparameters for optimized, explainable machine learning. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5, 832530. <https://doi.org/10.3389/frai.2022.832530>
9. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2021). Salud mental en Colombia: análisis de los efectos de la pandemia. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/ago-2021-nota-estadistica-salud-mental-en-colombia-analisis-efectos-pandemia.pdf>
10. Díaz-Bravo, Laura, Torruco-García, Uri, Martínez-Hernández, Mildred, & Varela-Ruiz, Margarita. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&tlng=es

11. Drira, M., Ben Hassine, S., Zhang, M., & Smith, S. (2024). Machine learning methods in student mental health research: An ethics-centered systematic literature review. *Applied Sciences*, 14, 11738. <https://doi.org/10.3390/app142411738>
12. El Tiempo. (2024, abril 25). En Barranquilla revelan que el 10% de universitarios registra problemas de salud mental: ¿cómo identificarlos? <https://www.eltiempo.com/colombia/barranquilla/en-barranquilla-revelan-que-el-10-de-universitarios-registra-problemas-de-salud-mental-como-identificarlos-3436866>
13. Foro Económico Mundial. (2024). 14 innovaciones para abordar los retos de la salud mental de los jóvenes. Recuperado de <https://es.weforum.org>
14. *Frontiers in Psychology*. (2024). Promoting mental health in children and adolescents through digital technology: A systematic review and meta-analysis. Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1356554>
15. Gohari, M. R., Doggett, A., Patte, K. A., Ferro, M. A., Dubin, J. A., Hilario, C., & Leatherdale, S. T. (2024). Using random forest to identify correlates of depression symptoms among adolescents. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 59(11), 2063–2071. <https://doi.org/10.1007/s00127-024-02695-1>
16. Guzmán Brand, V. A., & Gélvez García, L. E. (2024). Identificación de patrones a través de algoritmos de machine learning en los casos registrados de intentos suicidas en una ciudad de Colombia. *Psicoespacios*, 18(32). <https://doi.org/10.25057/21452776.1634>
17. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
18. Immigration and Refugee Board of Canada. (2021, September 7). Colombia: Situation of individuals with mental health issues, including legislation, state protection, and availability of support services (2018–September 2021). <https://irb-cisr.gc.ca/en/country-information/rir/Pages/index.aspx?doc=458403&pls=1>
19. Liu, X., Guo, Y., Zhang, W., & Gao, W. (2022). Influencing factors, prediction and prevention of depression in college students: A literature review. *World Journal of Psychiatry*, 12(7), 860-873. <https://doi.org/10.5498/wjp.v12.i7.860>
20. Marcela Tabares Tabares, Consuelo Vélez Álvarez, Joshua Bernal Salcedo, Santiago Murillo Rendón. Anxiety in young people: Analysis from a machine learning model, *Acta Psychologica*, Volume 248, 2024, 104410, ISSN 0001-6918, <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104410>
21. Mardini M, Khalil G, Bai C, DivaKaran A, Ray J Identificación de la depresión y la ansiedad en adolescentes mediante datos reales y determinantes sociales de la salud: desarrollo y validación de modelos de aprendizaje automático. *JMIR Ment Health* 2025; URL: <https://mental.jmir.org/2025/1/e66665> DOI:10.2196/66665
22. Martínez-Cabezas, S., Pinilla-Roncancio, M., Carrasquilla, G., Casas, G., & González-Uribe, C. (2024). Prevalence of depression and anxiety in Colombia: What happened during Covid-19 pandemic? *PLOS ONE*, 19(10), e0282760. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282760>

23. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). Marco ético para la inteligencia artificial en Colombia. <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/marco-etico-ia-colombia-2021.pdf>
24. Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). Política Nacional de Salud Mental 2024-2033. https://www.minsalud.gov.co/Anexos_Normatividad_Nuevo/Document-2025-01-17T111829_306.pdf
25. Montes Arroyo, A. J., & Pacheco Pérez, P. T. (2024). Integración de IA y salud mental: Implementación de un sistema de asistencia virtual para la detección y atención de problemas psicológicos. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/65481>
26. Nickson, D., Meyer, C., Walasek, L., & Toro, C. (2023). Predicción y diagnóstico de la depresión mediante aprendizaje automático con datos de historias clínicas electrónicas: una revisión sistemática. BMC Medical Informatics and Decision Making, 23(1), 271. <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02341-x>
27. Olawade, D. B., Wada, O. Z., Odetayo, A., David-Olawade, A. C., Asaolu, F., & Eberhardt, J. (2024). Enhancing mental health with artificial intelligence: Current trends and future prospects. Journal of Medicine, Surgery, and Public Health, 3, 100099. <https://doi.org/10.1016/j.jlmedi.2024.100099>
28. Organización Mundial de la Salud. (2021). Mental health of adolescents: Fact sheet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
29. Paredes-Proañó, A., Hurtado-Flores, V., Basantes-Guerra, J., & Changotasig-Núñez, A. (2024). Sinergia entre Educación Emocional e Inteligencia Artificial: Hacia un Aprendizaje Integral y Personalizado en el Siglo XXI. Revista Social Fronteriza, 4(4), e384. [https://doi.org/10.59814/resofro_2024.4\(4\)384](https://doi.org/10.59814/resofro_2024.4(4)384)
30. Parra Tijaro, A. F., Argüello Gutiérrez, Y. P. ., & Castro Jiménez, L. E. . (2024). Salud Mental en los Estilos de Vida de jóvenes universitarios: MODELO PRECEDE. Revista Científica Salud Uninorte, 40(2), 560–574. <https://doi.org/10.14482/sun.40.02.722.277>
31. Reyes Ruiz, L., Neira Hoyos, A. C., Torres Osorio, Y. E., Herrera Avendaño, L. A., & Espolania Brochero, R. T. (2021). Salud mental y factores asociados a la depresión en estudiantes universitarios. Tejidos Sociales, 3(1), 1–6. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/tejsociales/article/download/4764/4963>
32. Secretaría de Salud de Barranquilla. (2023). Análisis de situación de salud: Barranquilla 2023. Ministerio de Salud y Protección Social. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-barranquilla-2023.pdf>
33. Tate, A. E., McCabe, R. C., Larsson, H., Lundström, S., Lichtenstein, P., & Kuja-Halkola, R. (2020). Predicting mental health problems in adolescence using machine learning techniques. PloS one, 15(4), e0230389. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230389>
34. TUESCA-MOLINA, RAFAEL, CENTENO ROMERO, HERMÍN, DE LA OSSA SALGADO, MARÍA, GARCÍA DELGADO, NAYDA, & LOBO LÓPEZ, JENNY. (2008). Calidad de vida

- relacionada con la salud y determinantes sociodemográficos en adolescentes de Barranquilla (Colombia). Revista Salud Uninorte , 24 (1), 53-63. Recuperado el 05 de mayo de 2025, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522008000100007&lng=en&tlng=es
35. UNICEF. (2021). El estado mundial de la infancia 2021: En mi mente: promover, proteger y cuidar la salud mental de la infancia. <https://www.unicef.org/es/informes/estado-mundial-de-la-infancia-2021>
36. UNICEF. (2024). Informe mundial sobre salud mental y bienestar de los jóvenes. Ginebra: UNICEF.
37. Wertis, L., Sugg, M. M., Runkle, J. D., & Rao, D. (2023). Socio-environmental determinants of mental and behavioral disorders in youth: A machine learning approach. *GeoHealth*, 7, e2023GH000839. <https://doi.org/10.1029/2023GH000839>
38. World Economic Forum. (2023). How AI could help improve access to mental health treatment. Disponible en: World Economic Forum