

Alteraciones bioquímicas del sistema serotoninérgico y vulnerabilidad psicológica al suicidio en adultos jóvenes

Biochemical alterations of the serotonergic system and psychological vulnerability to suicide in young adults

María Belén Castillo Narea ^{1,*} y María Verónica Arévalo Moscoso ²

¹ Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, Cuenca; <https://orcid.org/0009-0003-8486-0605>

² Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, Cuenca; <https://orcid.org/0000-0001-9569-9122>, maria.arevalo@ucacue.edu.ec

* Correspondencia: belen.castillo@ucacue.edu.ec

 <https://doi.org/10.70881/mcj/v4/n1/109>

Cita: Castillo Narea, M. B., & Arévalo Moscoso, M. V. (2026). Alteraciones bioquímicas del sistema serotoninérgico y vulnerabilidad psicológica al suicidio en adultos jóvenes. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 4(1), 50-59. <https://doi.org/10.70881/mcj/v4/n1/109>

Recibido: 03/11/2025

Revisado: 08/01/2025

Aceptado: 12/01/2026

Publicado: 15/01/2026



Copyright: © 2026 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC).**

[\(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Resumen: El suicidio constituye uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial y representa una causa relevante de mortalidad en adultos jóvenes. En este contexto, el sistema serotoninérgico se ha identificado como un eje neurobiológico asociado con procesos psicológicos implicados en la conducta suicida. El objetivo de este artículo es analizar, mediante una revisión bibliográfica narrativa, la relación entre alteraciones bioquímicas del sistema serotoninérgico y la vulnerabilidad psicológica al suicidio en adultos jóvenes. Se realizó una búsqueda en bases de datos especializadas (PubMed, Scopus, Web of Science, PsycINFO, ScienceDirect y SciELO), considerando literatura publicada entre 2000 y 2024. La evidencia revisada muestra asociaciones consistentes entre disfunción serotoninérgica y mayor impulsividad, desregulación emocional, síntomas depresivos e ideación suicida; además, en la adultez joven estos factores pueden intensificarse por la maduración incompleta de circuitos de control inhibitorio y por demandas psicosociales propias de esta etapa. Se concluye que el riesgo suicida debe comprenderse desde un enfoque biopsicosocial integrador, en el que la serotonina actúa como un modulador relevante de la vulnerabilidad psicológica, con implicaciones para la evaluación y prevención en población joven.

Palabras clave: sistema serotoninérgico; vulnerabilidad psicológica; conducta suicida; impulsividad; adultos jóvenes

Abstract: Suicide is one of the main public health problems worldwide and represents a significant cause of mortality in young adults. In this context, the serotonergic system has been identified as a neurobiological axis associated with psychological processes involved in suicidal behavior. The objective of this article is to analyze, through a narrative literature review, the relationship between biochemical alterations in the serotonergic system and psychological vulnerability to suicide in young adults. A search was conducted in specialized databases (PubMed, Scopus, Web of Science, PsycINFO, ScienceDirect, and SciELO), considering literature published between 2000 and 2024. The evidence reviewed shows consistent associations between serotonergic dysfunction and increased impulsivity, emotional dysregulation, depressive symptoms, and suicidal ideation. Furthermore, in young adulthood, these factors may be intensified by the incomplete maturation of inhibitory control circuits and by the psychosocial demands of this stage of life. It is concluded that suicide risk should be understood from an integrative biopsychosocial approach, in which serotonin acts as a relevant modulator of psychological vulnerability, with implications for assessment and prevention in young populations.

Keywords: serotonergic system; psychological vulnerability; suicidal behavior; impulsivity; young adults

1. Introducción

El suicidio constituye un problema de salud pública de alcance mundial, con importantes repercusiones a nivel individual, familiar y social. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se evidencia más de 700.000 muertes por esta procedencia, llegando a ser una de las principales causas de muerte entre jóvenes y adultos jóvenes (World Health Organization, 2023). Esta conducta suicida es compleja y multifactorial saliente de una interacción dinámica que engloba factores biológicos, psicológicos y sociales elevando la vulnerabilidad psicológica frente al sufrimiento emocional intenso (Turecki & Brent, 2016; Van Heeringen & Mann, 2014).

La adolescencia, que abarca aproximadamente entre los 18 y los 30 años de edad, se identifica con cambios significativos en los sentimientos, el pensamiento y la interacción social asociados con el establecimiento de la identidad, la toma de decisiones de vida significativas y las crecientes presiones de las exigencias académicas, laborales y de relaciones (Arnett et al., 2014). Estas demandas, sumadas al estrés crónico, los trastornos afectivos y/o los conflictos interpersonales, aumentan la probabilidad de pensamientos y conductas suicidas en este grupo de edad, ubicándolo como un grupo especialmente vulnerable (Nordentoft et al., 2013; Zalsman et al., 2016).

Desde una perspectiva neurobiológica, el sistema serotoninérgico es uno de los mejor estudiados en relación con la conducta suicida. La serotonina (5-hidroxitriptamina, 5-HT) desempeña un papel esencial en la modulación del estado de ánimo, el control de los impulsos, la agresión, la respuesta al estrés y la toma de decisiones (Mann, 2003; Stockmeier, 2003). La investigación científica sugiere que alteraciones en la neurotransmisión serotoninérgica estarían asociadas con mayor impulsividad, desregulación emocional y conducta autolesiva, sobre todo cuando interactúa con factores psicológicos como la depresión y la desesperanza (López-Castromán et al., 2020; Navarro et al., 2023). Varios estudios apoyan la noción actual de que la disfunción del sistema de serotonina no contribuye a un único factor de riesgo para el suicidio, pero sí incrementa el riesgo dentro de un modelo biopsicosocial que integra factores de riesgo de alto nivel (Turecki & Brent, 2016; Tatayeva et al., 2025). En los adultos jóvenes, se cree que este riesgo se ve exacerbado por la inmadurez de algunos circuitos prefrontales involucrados en el control inhibitorio y la regulación de las emociones, lo que crea un mayor potencial para respuestas impulsivas en situaciones de crisis (Lewis et al., 2025; Tymofiyeva et al., 2023).

En este contexto, el objetivo de este trabajo, a través de una revisión narrativa de la literatura, es investigar la relación entre las modificaciones bioquímicas del sistema serotoninérgico y la vulnerabilidad psicológica al suicidio en adultos jóvenes, teniendo en cuenta hallazgos tanto neurobiológicos, psicológicos como clínicos, con el fin de brindar una perspectiva global y actualizada que permita la interpretación de este fenómeno.

2. Materiales y Métodos

El estudio se realizó siguiendo un enfoque cualitativo con revisión narrativa de la literatura, cuyo objetivo fue analizar críticamente e integrar la evidencia científica disponible sobre las modificaciones bioquímicas del sistema serotoninérgico y su

relación con la vulnerabilidad psicológica al suicidio en adultos jóvenes. Esta es la primera revisión que proporciona un enfoque interpretativo y flexible a un fenómeno multifacético, promoviendo así una comprensión integrada de los determinantes neurobiológicos, psicológicos y clínicos desde una perspectiva biopsicosocial.

2.1 Diseño, tipo y modalidad de investigación

El estudio fue no experimental, documental, de nivel descriptivo-analítico y modalidad revisión narrativa. Esta modalidad fue elegida, ya que resulta adecuada para sintetizar conocimientos científicos heterogéneos, para reconocer patrones conceptuales, y para discutir logros y limitaciones en el campo de análisis, sin intervención en las variables.

2.2 Estrategia de búsqueda y fuentes de información

La búsqueda de literatura científica se llevó a cabo de forma sistemática en bases de datos especializadas y con mayor impacto académico, tales como PubMed, Scopus, Web of Science, PsycINFO, ScienceDirect y SciELO. El proceso de extracción se realizó para publicaciones entre enero de 2000 y junio de 2024, dando prioridad a los estudios publicados en los últimos cinco años, y sin excluir aquella literatura clásica que fuera relevante para el sustento teórico. Se utilizaron términos de búsqueda en español e inglés combinados con los operadores booleanos, como: serotonina, sistema serotoninérgico, conducta suicida, vulnerabilidad psicológica, impulsividad, depresión y adultos jóvenes, y sus versiones en inglés (serotonin, serotonergic system, suicide, psychological vulnerability, impulsivity, young adults). Estas combinaciones ayudaron a ampliar la búsqueda para incluir publicaciones relevantes y recientes.

2.3 Criterios de inclusión y exclusión

Fue incluido para revisión: a) papers originales/historiales de casos revisiones sistemáticas y metaanálisis disponibles/publicados en revistas de toda la vida con la revisión por pares; b) pesquisas relacionadas con la población de adolescentes o jóvenes adultos; c) y d) los estudios que estuviesen disponibles en el texto completo en las lenguas español o inglés.

Fueron excluidos: a) tesis o literatura gris no publicada con aval editorial; b) artículo de opinión o ensayo sin evidencia; c) y no aplicables a c) estudios únicamente en población infantil; y d) documentos que no proporcionaron información directa acerca de las variables de interés.

2.4 Procedimiento de análisis de la información

Hechos liderados se llevó a cabo una lectura crítica, análisis comparativo y síntesis narrativa de contenido una vez se seleccionaron las fuentes. La información se organizó en zonas temáticas: neurobiología de base del sistema serotoninérgico, regulación emocional y la impulsividad, disfunción serotoninérgica en la conducta suicida, y vulnerabilidad psicológica en jóvenes adultos. Este proceso ayudó a reconocer acuerdos, desacuerdos y omisiones en la literatura, y a establecer una interpretación integradora de los descubrimientos.

2.5 Consideraciones éticas

Al ser un estudio de revisión de literatura, no hubo intervención en personas ni se empleó información privada. Sin embargo, se observó el principio de la honestidad

intelectual y el rigor científico que implica la debida citarán de todas las fuentes consultadas, de acuerdo a las normas de la APA séptima edición, y se evitó cualquier forma de plagio o de utilización indebida de información.

3. Resultados

3.1. Disfunción serotoninérgica e impulsividad en la conducta suicida

La evidencia revisada indica que el sistema serotoninérgico se encuentra estrechamente relacionado con la vulnerabilidad psicológica frente a la conducta suicida, particularmente a través de su influencia sobre la regulación del estado de ánimo, el control inhibitorio de la impulsividad, la agresividad y la respuesta al estrés. No obstante, este sistema no actúa de forma aislada, sino que interactúa con otros factores como la depresión, el trauma, el estrés crónico, los procesos inmuno-inflamatorios, la genética y la epigenética, así como con el contexto psicosocial del individuo (Tatayeva et al., 2025; Navarro et al., 2023; Kouter et al., 2025).

3.2. Vulnerabilidad neuroquímica y biomarcadores asociados al riesgo suicida

La conducta suicida se comprende como un fenómeno multifactorial, en el que la serotonina constituye un componente relevante dentro de una red biológica y psicológica más amplia. En personas con antecedentes de conducta suicida se ha observado una menor actividad serotoninérgica, especialmente cuando el perfil clínico incluye elevados niveles de impulsividad o intentos suicidas de mayor gravedad. Estudios previos han reportado asociaciones entre concentraciones reducidas de 5-HIAA, principal metabolito de la serotonina, y la historia de intento suicida, lo que sugiere la existencia de una vulnerabilidad neuroquímica relativamente estable que puede amplificar la desinhibición conductual durante situaciones de crisis (Sharma et al., 2021; Johnston et al., 2022).

3.3. Alteraciones neurocircuitales y regulación emocional en adultos jóvenes

Diversos estudios de neuroimagen molecular han evidenciado alteraciones en componentes del sistema serotoninérgico, como el transportador y los receptores, asociados con disfunciones en circuitos fronto-límbicos implicados en la regulación emocional, el control inhibitorio y la toma de decisiones. En población joven, donde los sistemas de control cognitivo aún se encuentran en proceso de maduración, estas alteraciones se asocian con una mayor reactividad emocional y dificultades para inhibir conductas impulsivas ante situaciones de estrés intenso (Bartlett et al., 2023; Lewis et al., 2025; Tymofiyeva et al., 2023).

3.4. Interacción biopsicosocial y papel modulador de la serotonina

Desde un enfoque integrador, la serotonina debe entenderse como un modulador dentro de un sistema adaptativo más amplio, en el que convergen factores genéticos y epigenéticos, experiencias tempranas adversas, estrés crónico, procesos inflamatorios y demandas psicosociales propias de la adultez joven. La interacción de estos elementos puede alterar la plasticidad neuronal y la regulación emocional, incrementando la probabilidad de ideación y conducta suicida, especialmente cuando coexisten síntomas depresivos persistentes y una baja capacidad de afrontamiento (Tatayeva et al., 2025; Kouter et al., 2025; Navarro et al., 2023).

4. Discusión

La revisión bibliográfica realizada en esta investigación, arroja resultados en relación a la disfunción del sistema serotoninérgico que continúa siendo un componente neurobiológico relevante en la vulnerabilidad psicológica al suicidio, pero esto no debe ser considerado como un único factor, ya que se deben integrar más elementos que expliquen este fenómeno. Los hallazgos revelan que la serotonina interviene como un modulador que interactúa directamente con procesos emocionales, cognitivos y contextuales, influyendo en la regulación del estado de ánimo, el control inhibitorio y la respuesta al estrés (Navarro et al., 2023; Tatayeva et al., 2025).

Algunas personas presentan una vulnerabilidad neuroquímica estable, que se caracteriza por presentar alteraciones persistentes en los neurotransmisores de serotonina, y esto puede llegar a amplificar la desinhibición conductual frente a situaciones de crisis emocional. Además, los niveles reducidos de metabolitos serotoninérgicos, como por ejemplo el 5-HIAA en el líquido cefalorraquídeo, se asocian con una mayor impulsividad de la persona y gravedad en los intentos suicidas, sobre todo cuando ya existe una conducta previa de autolesión (Sharma et al., 2021; Johnston et al., 2022). Aquí se puede evidenciar que la conducta suicida (ideación, planificación, intentos) se activa sobre una base biológica predisponente, y no se debe a un único factor que la desencadena.

Desde la neurofuncionalidad, la investigación obtenida mediante técnicas de neuroimagen, respalda la implicación de circuitos fronto-límbicos en el riesgo suicida. Esto es que alteraciones en regiones como la corteza prefrontal ventromedial, el cíngulo anterior y estructuras límbicas se asocian con déficits en la evaluación de consecuencias, regulación emocional y control de impulsos; dichas funciones son moduladas en parte por el sistema serotoninérgico (Lewis et al., 2025; Tymofiyeva et al., 2023). Estas disfunciones neurocognitivas llegan a explicar el por qué, ante estados de sufrimiento psicológico intenso, algunas personas presentan dificultades para inhibir conductas autodestructivas y autolesivas.

En cuanto a la depresión, los estudios cuestionan la hipótesis simplista del déficit de serotonina como explicación única de los trastornos depresivos, proponiendo un modelo en el que la serotonina participa en procesos de plasticidad neuronal, adaptación al estrés y regulación emocional (Moncrieff et al., 2023; Jauhar et al., 2023). Por lo tanto, la depresión surgiría como un mediador entre la disfunción neurobiológica y la ideación suicida, y esto incrementaría cuando se combina con desesperanza, anhedonia y pobre regulación emocional (Navarro et al., 2023).

Al hablar de la edad en relación a la vulnerabilidad al suicidio, se hace relevante los adultos jóvenes, ya que aquí interviene los procesos de maduración cerebral propios de esta etapa del desarrollo. La explicación está en que los circuitos prefrontales responsables del autocontrol y la toma de decisiones continúan en proceso de consolidación durante la adultez temprana, esto hace que se incremente la susceptibilidad a conductas impulsivas cuando coexisten alteraciones neuroquímicas y demandas psicosociales (Lewis et al., 2025). Por lo que, la disfunción serotoninérgica puede potenciar la reactividad emocional negativa y disminuir la capacidad de afrontamiento adaptativo frente a situaciones de alto impacto o de estrés elevado.

La explicación que aportan los modelos biopsicosociales en relación al suicidio, radica en que se debe comprender a la conducta suicida como el resultado de la interacción entre factores genéticos, neuroquímicos, psicológicos y sociales (biopsicosocial). Los mecanismos epigenéticos, procesos inflamatorios y experiencias tempranas adversas en la modulación del sistema serotoninérgico se juntan para dar paso al riesgo suicida (Kouter et al., 2025; Tatayeva et al., 2025). Este modelo muestra el papel de la biología de la persona y su contexto psicosocial, considerando al ser humano como un todo, la suma de las complejidades y vivencias de cada persona.

Por esto, las estrategias de intervención temprana que se basan en la evaluación del riesgo biológico, psicológico y social pueden llegar a ser las más efectivas. Es decir que, la identificación de marcadores de vulnerabilidad (centrales y periféricos), el abordaje de la impulsividad, la depresión y las dificultades de regulación emocional, llegan a ser predictores para la detección más precisa y por consiguiente la intervención ante conductas suicidas en adultos jóvenes (Johnston et al., 2022; Lewis et al., 2025).

Los resultados muestran que la disfunción serotoninérgica es un factor en la vulnerabilidad al suicidio, pero no es el único. La importancia de este está en la interacción entre biología, psicología y contexto social. La conducta suicida se puede explicar desde la epigenética como una combinación de factores biopsicosociales, dando un enfoque más humano a este fenómeno, resaltando la necesidad de la prevención como acción y posible solución ante conductas suicidas.

5. Conclusiones

La disfunción del sistema serotoninérgico se identifica como un factor neurobiológico relevante en la vulnerabilidad psicológica frente a la conducta suicida, al influir en procesos como la regulación emocional, el control de impulsos y la adaptación al estrés. No obstante, la evidencia revisada indica que la serotonina no actúa de manera aislada ni constituye un marcador causal único, sino que cumple un papel modulador dentro de una red compleja de factores biológicos, psicológicos y sociales que interactúan en el desarrollo de la conducta suicida.

En adultos jóvenes, esta vulnerabilidad se ve potenciada por la maduración incompleta de los circuitos neurobiológicos asociados al autocontrol y la toma de decisiones, junto con las demandas psicosociales propias de esta etapa vital. La interacción entre alteraciones serotoninérgicas, síntomas depresivos persistentes, impulsividad y dificultades en la regulación emocional incrementa el riesgo de ideación y conducta suicida, especialmente en contextos de estrés elevado o experiencias vitales adversas.

Los hallazgos respaldan la necesidad de abordar el suicidio desde un enfoque biopsicosocial integrador, que contemple simultáneamente la evaluación de la vulnerabilidad neurobiológica, los factores psicológicos y el contexto social del individuo. Las estrategias de prevención e intervención en población joven deben priorizar la identificación temprana del riesgo, el fortalecimiento de la regulación emocional y el control de impulsos, así como el abordaje de los factores psicosociales, evitando una interpretación reduccionista centrada exclusivamente en marcadores biológicos.

Contribución de los autores: Conceptualización, M.B.C.N. y M.V.A.M.; metodología, M.B.C.N. y M.V.A.M.; análisis formal, M.B.C.N. y M.V.A.M.; investigación, M.B.C.N. y M.V.A.M.; recursos, M.B.C.N. y M.V.A.M.; redacción del borrador original, M.B.C.N. y

M.V.A.M.; redacción, revisión y edición, M.B.C.N. y M.V.A.M.; visualización, M.B.C.N. y M.V.A.M.; supervisión, M.B.C.N. y M.V.A.M. Todas las autoras han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Financiamiento: Esta investigación no ha recibido financiación externa

Agradecimientos: Las autoras agradecen a la Universidad Católica de Cuenca, facultad de Criminología y Ciencias Forenses y a sus distinguidas autoridades por el apoyo institucional brindado para el desarrollo del presente trabajo.

Declaración de disponibilidad de datos: Los datos están disponibles previa solicitud a los autores de correspondencia: belen.castillo@ucacue.edu.ec, maria.arevalo@ucacue.edu.ec

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Referencias Bibliográficas

Arnett, J. J., Žukauskienė, R., & Sugimura, K. (2014). The new life stage of emerging adulthood at ages 18-29 years: implications for mental health. *The lancet. Psychiatry*, 1(7), 569–576. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(14\)00080-7](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(14)00080-7)

Asberg, M., Träskman, L., & Thorén, P. (1976). 5-HIAA in the cerebrospinal fluid: A biochemical suicide predictor? *Archives of General Psychiatry*, 33(10), 1193–1197. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1976.01770100039005>

Bartlett, E., Zanderigo, F., Stanley, B., Choo, T., Galfalvy, H., Pantazatos, S., & Mann, J. J. (2023). In vivo serotonin transporter and 1A receptor binding potential and ecological momentary assessment of stress in major depression and suicidal behavior. *European Neuropsychopharmacology*, 70, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2023.01.006>

Brent, D. A., & Bridge, J. A. (2003). Suicidal behavior: Neurobiological perspectives. *Psychiatric Clinics of North America*, 26(3), 359–378. [https://doi.org/10.1016/S0193-953X\(03\)00029-8](https://doi.org/10.1016/S0193-953X(03)00029-8)

Canli, T., & Lesch, K. P. (2007). Long story short: The serotonin transporter in emotion regulation and social cognition. *Nature Neuroscience*, 10(9), 1103–1109. <https://doi.org/10.1038/nn1964>

Drevets, W. C., Thase, M. E., Moses-Kolko, E. L., Price, J., Frank, E., Kupfer, D. J., & Mathis, C. (2007). Serotonin-1A receptor imaging in recurrent depression. *Biological Psychiatry*, 62(7), 695–704. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.11.021>

Gómez-Luna, E., Fernando-Navas, D., Aponte-Mayor, G., & Betancourt-Buitrago, L. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5(1), 94–110. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/3383>

Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>

Jauhar, S., Arnone, D., Baldwin, D., Cowen, P., Goodwin, G., Harmer, C., & Young, A. H. (2023). A leaky umbrella has little value: Evidence clearly indicates the serotonin system is implicated in depression. *Molecular Psychiatry*, 28(8), 3149–3152. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02095-y>

Jollant, F., Lawrence, N. S., Olié, E., O'Daly, O., Malafosse, A., Courtet, P., & Phillips, M. L. (2011). Decreased activation of lateral orbitofrontal cortex during risky choices under uncertainty in attempted suicide. *American Journal of Psychiatry*, 168(2), 135–143. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.10040525>

Johnston, J., Campbell, D., Caruncho, H., Henter, I., Ballard, E., & Zarate, C. (2022). Suicide biomarkers to predict risk, classify diagnostic subtypes, and identify novel therapeutic targets: Five years of promising research. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 25(3), 197–214. <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyab083>

Kouter, K., Šmon, J., & Videtič Paska, A. (2025). Epigenetics and immunology: Under-recognized aspects of suicidality. *World Journal of Psychiatry*, 15(9). <https://doi.org/10.5498/wjp.v15.i9.107726>

Lesch, K. P., & Waider, J. (2012). Serotonin in the modulation of neural plasticity and networks. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 367(1601), 2699–2714. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0487>

Lewis, C., Klimes-Dougan, B., Croarkin, P., & Cullen, K. (2025). Understanding the emergence of suicidal thoughts and behaviors in adolescence from a brain and behavioral developmental perspective. *Neuropsychopharmacology*, 51(1), 259–272. <https://doi.org/10.1038/s41386-025-02168-2>

López-Castromán, J., Baca-García, E., & Courtet, P. (2020). Biological vulnerability to suicidal behavior. *Molecular Psychiatry*, 25(9), 2594–2612. <https://doi.org/10.1038/s41380-020-0669-2>

Mann, J. J. (2003). Neurobiology of suicidal behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 819–828. <https://doi.org/10.1038/nrn1220>

Moncrieff, J., Cooper, R., Stockmann, T., Amendola, S., Hengartner, M. P., & Horowitz, M. A. (2023). The serotonin theory of depression: A systematic umbrella review of the evidence. *Molecular Psychiatry*, 28, 3243–3256. <https://doi.org/10.1038/s41380-022-01661-0>

Navarro, D., Marín-Mayor, M., Gasparyan, A., García-Gutiérrez, M., Rubio, G., & Manzanares, J. (2023). Molecular changes associated with suicide. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(23).
<https://doi.org/10.3390/ijms242316726>

Nordentoft, M., Erlangsen, A., De Leo, D., & Qin, P. (2013). Temporal trends in suicide rates in Denmark, 1980–2009. *The Lancet*, 382(9896), 182–190.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62035-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62035-7)

Pandey, G. N. (2013). Biological basis of suicide and suicidal behavior. *Bipolar Disorders*, 15(5), 524–541.
<https://doi.org/10.1111/bdi.12089>

Ribeiro, J. D., Huang, X., Fox, K. R., & Franklin, J. C. (2016). Depression and hopelessness as risk factors for suicide. *Psychological Review*, 123(3), 274–290.
<https://doi.org/10.1037/rev0000023>

Salas, G., Ponce, J., & Álvarez, M. (2017). La revisión bibliográfica y la construcción del marco teórico. *Revista Educación y Humanidades*, 8(2), 45–59.
<https://revistas.uct.cl/index.php/reh/article/view/114>

Sharma, R., Krishna, S., Kumar, A., Ramesh, A., Dhamija, P., & Kumar, B. (2021). Cerebrospinal fluid monoamine metabolite concentrations in suicide attempt: A meta-analysis. *Asian Journal of Psychiatry*, 62.
<https://doi.org/10.1016/j.ajp.2021.102711>

Stockmeier, C. A. (2003). Involvement of serotonin in major depression. *Progress in Neurobiology*, 69(2), 153–176.
[https://doi.org/10.1016/S0301-0082\(03\)00030-1](https://doi.org/10.1016/S0301-0082(03)00030-1)

Tatayeva, R., Nurkatov, Y., Akbayeva, L., Ilderbayev, O., Makhanova, A., & Suleimenova, A. (2025). Biological basis for the formation of suicidal behavior: A review. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 39(15).
<https://doi.org/10.47176/mjiri.39.15>

Turecki, G., & Brent, D. A. (2016). Suicide and suicidal behaviour. *The Lancet*, 387(10024), 1227–1239.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00234-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00234-2)

Tymofiyeva, O., Reeves, K., Shaw, C., Lopez, E., Aziz, S., Max, J., & Yang, T. (2023). A systematic review of MRI studies and the “Emotional Pain and Social Disconnect (END)” brain model of suicidal behavior in youth. *Behavioural Neurology*.
<https://doi.org/10.1155/2023/7254574>

Van Heeringen, K., & Mann, J. J. (2014). The neurobiology of suicide. *The Lancet Psychiatry*, 1(1), 63–72.
[https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(14\)70220-2](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(14)70220-2)

World Health Organization. (2023). *Suicide*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/suicide>

Zalsman, G., Hawton, K., Wasserman, D., Van Heeringen, K., Arensman, E., Sarchiapone, M., & Williams, D. (2016). Suicide prevention strategies revisited. *The Lancet Psychiatry*, 3(7), 646–659.
[https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(16\)30030-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(16)30030-X)