

2024 VOL. 1 NO. 1 PÁG. 9-19

PUBLICACIÓN CIENTÍFICA

INTERNATIONAL JOURNAL OF

MULTIDISCIPLINARY

INVESTIGATION





Los secretos del cerebro: revisión sistemática sobre su dinámica con la depresión

Salomé Mena-Terán

Facultad de Psicología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Resumen

Antecedentes: La depresión es uno de los trastornos de salud mental más prevalentes y multifactoriales, que afecta aproximadamente a 280 millones de personas en todo el mundo. Caracterizada por síntomas como una sensación de vacío, estado de ánimo bajo y alteraciones cognitivas, tiene importantes implicaciones globales. Esta investigación emplea una revisión sistemática para explorar la relación entre la depresión y la función cerebral, seleccionando artículos científicos publicados entre 2020 y 2024. **Resultados:** Después de un riguroso proceso de filtrado, se analizaron 17 estudios, abordando cambios estructurales, actividad cerebral y variaciones en los niveles monoaminérgicos relacionados con la depresión. Los estudios revelaron que el 100% de la investigación se realizó en el último año, destacando el creciente interés en la neuropsicología y la depresión como un trastorno común. **Conclusión:** El análisis sistemático evidenció que la depresión está asociada con cambios significativos en la estructura y función cerebral, proporcionando una comprensión más profunda de su fisiopatología y posibles intervenciones terapéuticas futuras. Este trabajo contribuye al conocimiento de cómo la depresión afecta al cerebro y subraya la importancia de la investigación continua en este campo para el desarrollo de tratamientos más efectivos y personalizados.

Palabras clave: Depresión, función cerebral, neuropsicología.

Introducción

Según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) aproximadamente 280 millones de personas padecen de depresión a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

El DSM-V categoriza a los trastornos depresivos como un trastorno mental de tipo afectivo o del humor (American Psychological Association, 2013). Que tiene repercusiones en diferentes áreas de la vida de la persona y es uno de los trastornos más comunes alrededor del mundo, e incluso, es considerado la segunda causa de discapacidad mundial, expectante a ser la primera si no es tratada a tiempo (OMS, 2023).

Los trastornos depresivos presentan sintomatología como abulia, anhedonia, estado de ánimo triste, variaciones en el sueño y el apetito, e incluso sentimientos de culpa o inutilidad (American Psychological Association, 2013). Además, es importante resaltar que la depresión impacta en diferentes áreas de la vida de la persona, ya sean estas, somáticas, psicológicas, sociales y neuropsicológicas (OMS, 2023).

Varios estudios han evidenciado alteraciones en niveles monoaminérgicos, en neurotransmisores como la dopamina, la serotonina y la noradrenalina (Matos & Manzano 2021). Al igual que, variaciones en el volumen y el grosor de las diferentes estructuras y zonas cerebrales (Zifferer, 2020).

Permitiendo plantear el objetivo de la presente investigación, siendo este, analizar la neurobiología de la depresión y el impacto en el funcionamiento cerebral.

Método

Para el presente estudio, se trabajó con la metodología de revisión sistemática cuantitativa dividida en cuatro fases. Con el objetivo de realizar una investigación de carácter descriptivo exploratorio, a través de la recolección de información y datos estadísticos de estudios previos sobre la neurobiología de la depresión (Ramos & García, 2024).

En la *fase 1. Identificación*, se exploraron cuántos documentos existían al poner las palabras “depresión” y “funcionamiento cerebral” en la barra de navegación de la base de datos SCOPUS. **Resultados de la fase 1:** 115,333 resultados.

En la *fase 2. Elegibilidad*, se aplicó el primer criterio de inclusión, únicamente se trabajó con artículos científicos sobre el tema, reduciendo la muestra inicial de información. **Resultados de la fase 2:** 80,497 artículos científicos

En la *fase 3. Selección*, se aplicaron todos los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos por el investigador.

Criterios de inclusión:

- a. Que sea un artículo científico.
- b. Limitado al área de Psicología.
- c. Estudios que posean muestra humana experimental en su análisis.
- d. Investigaciones en idioma inglés o español.
- e. Estudios realizados entre el año 2020 y 2024.

Criterios de exclusión:

- a. Que la investigación no cumpla con uno o más de los criterios de inclusión
- b. Estudios teóricos, reseñas o documentos de revisión sistemática

Resultados de la fase 3: Aplicación de los criterios de inclusión y el resultado de documentos posibles a analizar.

- a = 80,497
- b = 7,827
- c = 6,462
- d = 6,287
- e = 1,835

En la *fase 4. Análisis*, se analizaron por su abstract o síntesis los 1,835 documentos que cumplieron con los criterios de inclusión. **Resultado de la fase 4:** 17 artículos científicos útiles para ser utilizados en el estudio.

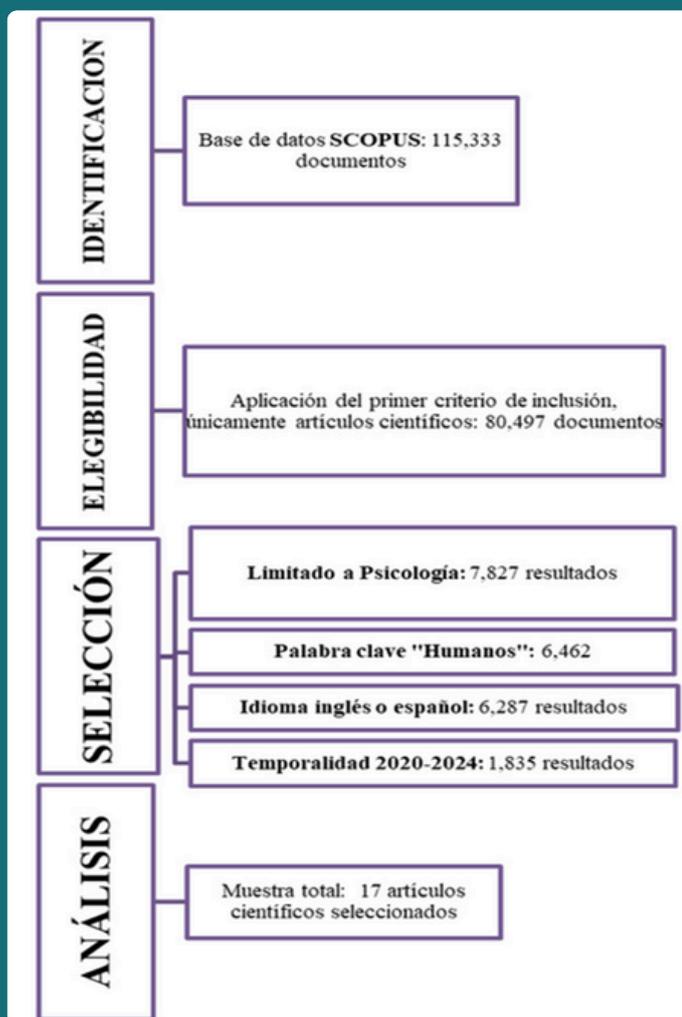


Fig.1 Diagrama de flujo del método utilizado.

De los 17 artículos científicos analizados por su abstract y su texto, se destaca que todos evidenciaron alteraciones en el funcionamiento cerebral como consecuencia de la depresión. Además, se elaboró una base de datos para poder clasificar y categorizar las diferentes investigaciones, tomando en cuenta categorías como:

- a. Título y autores
- b. País de investigación
- c. Tipo de trastorno depresivo estudiado
- d. Evidencia de alteraciones en el funcionamiento cerebral

Tabla 1. Base de datos de los 17 artículos científicos.

Nº	TÍTULO	PAÍS	ALTERACIONES CEREBRALES EVIDENCIADAS
1	Volume enlargement of the choroid plexus and brain ventricles in drug-naïve, first-episode major depressive disorder (Hayasaki et al. 2024).	Japón	Agrandamiento en el plexo coroide bilateral
2	Divergent effects of sex on hippocampal subfield alterations in drug-naïve patients with major depressive disorder (Tang et al. 2024).	China	Reducción en el volumen del hipocampo y alteraciones anatómicas diferentes según el género
3	MicroRNA-124 influenced depressive symptoms via large-scale brain connectivity in major depressive disorder patients (Cancan et al. 2024).	China	Desregulación del miR-124 contribuye a síntomas depresivos
4	Multivariate association between psychosocial environment, behaviors, and brain functional networks in adolescent depression (Gao et al. 2024).	China	Variaciones en el cíngulo-opercular, atención ventra, subcortical y somatosensorial-motor
5	Amygdala real-time fMRI neurofeedback upregulation in treatment resistant depression: Proof of concept and dose determination (Compère et al. 2024).	Estados Unidos	Cambios en la actividad de la amígdala
6	Low sleep quality in major depressive disorder is associated with thinning and decreased functional connectivity of the insular cortex: insular cortex and sleep quality in depression (Denier et al. 2024).	Suiza	Deficiencias estructurales y funcionales de la ínsula
7	Based on white matter microstructure to early identify bipolar disorder from patients with depressive episode (Sun et al. 2024).	China	Alteraciones en niveles de materia blanca
8	Differences in prefrontal cortex activation in Chinese college students with different severities of depressive symptoms: A large sample of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) findings (Wu et al. 2024).	China	Alteraciones en la corteza prefrontal dorsolateral, frontopolar bilateral y el área derecha de broca
9	Effects of escitalopram therapy on effective connectivity among core brain networks in major depressive disorder (Wang et al. 2024).	China	Pre: Disminución de conexiones neuronales en redes funcionales del cerebro - Post: Incremento de conexiones neuronales
10	Abnormal functional connectivity within the prefrontal cortex is associated with multiple plasma lipid species in major depressive disorder (Wei et al. 2024).	China	Conexiones funcionales anormales en el córtex prefrontal asociado con especies de lípidos plasmáticos
11	Efficacy of transcranial direct current stimulation for treating anhedonia in patients with depression: A randomized, double-blind, sham-controlled clinical trial (Kong et al. 2024).	China	Cambios en la actividad neuronal en diferentes zonas
12	The effect of inflammation markers on cortical thinning in major depressive disorder: A possible mediator of depression and cortical changes (Kang et al. 2024).	Corea del Sur	Niveles elevados de interleucina y adelgazamiento cortical del giro cíngulo anterior y el frontal superior del izquierdo
13	Continuous theta burst stimulation to dorsomedial prefrontal cortex in young adults with depression: Changes in resting frontostriatal functional connectivity relevant to positive mood (Gupta et al. 2024).	Estados Unidos	Activación anormal de la corteza prefrontal dorsomedial y afecciones en la conectividad funcional
14	Childhood abuse influences clinical features of major depressive disorder by modulating the functional network of the right amygdala subregions (Chen et al. 2024).	China	Disminución en las conexiones funcionales del cerebro y alteraciones en las subregiones de la amígdala lateral derecha
15	Decreased intrinsic neural timescale in treatment-naïve adolescent depression (Zheng et al. 2024).	China	Anomalías en las neurodinámicas de las funciones cognitivas y emocionales
16	Depression- and anxiety-associated disrupted brain structural networks revealed by probabilistic tractography in thyroid associated ophthalmopathy (Luo et al. 2024).	China	Variaciones en la materia blanca en regiones funcionales cognitivas y emocionales. Disminuciones significativas de funcionamiento en el giro frontal superior orbital izquierdo y medial, la corteza cíngula; el hipocampo y la amígdala
17	Cortical thickness reductions associate with brain network architecture in major depressive disorder (Sheng et al. 2024).	China	Reducciones de espesor cortical en la estructura cerebral y disminuciones del grosor cortical en la red frontoparietal

Resultados

Posteriormente al análisis de los 17 artículos utilizados para la muestra, donde 12 investigaciones pertenecen a China (70,59%), 2 a Estados Unidos de América (11,76%), 1 a Japón (5,88%), 1 a Suiza (5,88%) y 1 a Corea del Sur (5,88%), exhibido en la figura 2.



Fig. 2. Países con mayor número de investigaciones.

Resultado principal de la revisión sistemática: Se pudo observar que los trastornos depresivos si tienen repercusiones en el área neuropsicológica y neurobiológica de la persona que lo padece (OMS, 2023).

Evidenciando alteraciones como: cambios estructurales, especialmente en el córtex prefrontal, el hipocampo y la amígdala; disminución de conexiones neuronales y funciones cognitivas; y por último, variaciones monoaminérgicas y alteraciones en la producción de materia blanca en el cerebro (Matos & Manzano 2021).

Por este motivo, se decidió evaluar el grado de afectación que tiene la depresión en las distintas áreas del cerebro y las repercusiones dentro del área psicológica a causa de la misma, evidenciándose en las figuras 3 y 4.

Alteraciones cerebrales encontradas en el corte lateral del cerebro y sus consecuencias en el área psicológica:

a. Alteraciones estructurales, activación anormal y conexiones funcionales variables en el **córtex prefrontal dorsolateral**: Desencadena problemas en la toma de decisiones, la capacidad de planificación y la toma de decisiones (16,65%) (Kong et al. 2024; Wei et al. 2024; Wu et al. 2024).

b. Disminuciones en las **funciones ejecutivas** del cerebro: Induce al deterioro de la atención, el razonamiento y el control inhibitorio (8,33%) (Chen et al. 2024; Zheng et al. 2024).

- c. Deficiencias estructurales y funcionales de la **ínsula cerebral**: Provoca alteraciones en la regulación emocional y la percepción del cuerpo (4,17%) (Denier et al. 2024).
- d. Alteraciones en el **área de Broca**: Ocasionando dificultades en la expresión del lenguaje y la comunicación (4,17%) (Wu et al. 2024).
- e. Activación anormal del **córtex prefrontal dorsomedial**: Genera dificultades en la autorregulación emocional y el procesamiento de pensamientos negativos (4,17%) (Gupta et al. 2024).
- f. Alteraciones en el **córtex frontopolar bilateral** (afectación en ambos hemisferios del cerebro): Puede agravar la sintomatología depresiva, afectando el equilibrio emocional (4,17%) (Wu et al. 2024).
- g. Variaciones estructurales y de activación en el **sistema somatosensorial**: Produce cambios en la experiencia al dolor y la percepción sensorial (4,17%) (Gao et al. 2024).
- h. Variaciones en el **cíngulo opercular**: Provoca dificultades en la integración y regulación emocional (4,17%) (Gao et al. 2024).

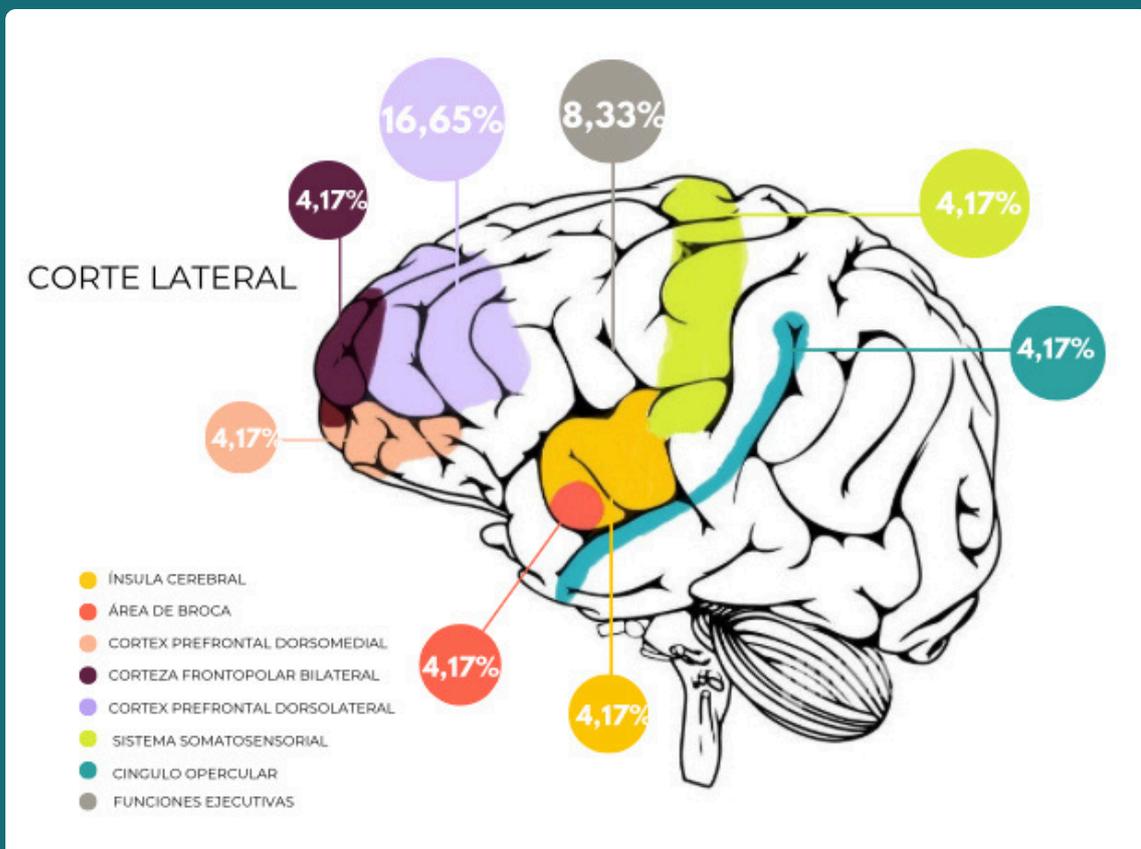


Fig. 3. Alteraciones cerebrales evidenciadas en el corte lateral

Alteraciones cerebrales encontradas en el corte sagital del cerebro y sus consecuencias en el área psicológica:

a. Alteraciones, disminución de volumen y cambios en la actividad de la **amígdala**: Ocasiona un aumento de la sensibilidad al estrés y la respuesta emocional exagerada del paciente (12,5%) (Chen et al. 2024; Compère et al. 2024; Luo et al. 2024).

b. Reducción en el volumen del **hipocampo**: Genera problemas de memoria y procesamiento de la información (8,33%) (Tang et al. 2024).

c. Disminución en la producción de **materia blanca** en el cerebro y reducción del espesor cortical cerebral: Se ven afectadas las conexiones neuronales y la comunicación entre distintas zonas cerebrales provocando alteraciones en las funciones ejecutivas y funcionales del cerebro (8,33%) (Sheng et al. 2024; Sun et al. 2024).

d. Alteración de las **conexiones neuronales**: Se produce un deterioro en la comunicación entre las diversas regiones cerebrales, afectando la integridad estructural y funcional del cerebro (8,33%) (Kong et al. 2024).

e. Agrandamiento en el **plexo coroideo bilateral**: Desencadena una alteración en la producción de líquido cefalorraquídeo, afectando la homeostasis cerebral y agravando la sintomatología depresiva del paciente. (4,17%) (Hayasaki et al. 2024).

f. Adelgazamiento cortical del **giro cingulado anterior**: Provoca dificultades para el manejo de la respuesta al estrés (4,17%) (Kang et al. 2024).

g. Adelgazamiento cortical del **giro cingulado frontal**: Produce interferencias en la capacidad de toma de decisiones y la regulación emocional propia (4,17%) (Kang et al. 2024).

h. Alteraciones estructurales en la **corteza cingulada**: Ocasiona dificultades en el procesamiento emocional (4,17%) (Luo et al. 2024).

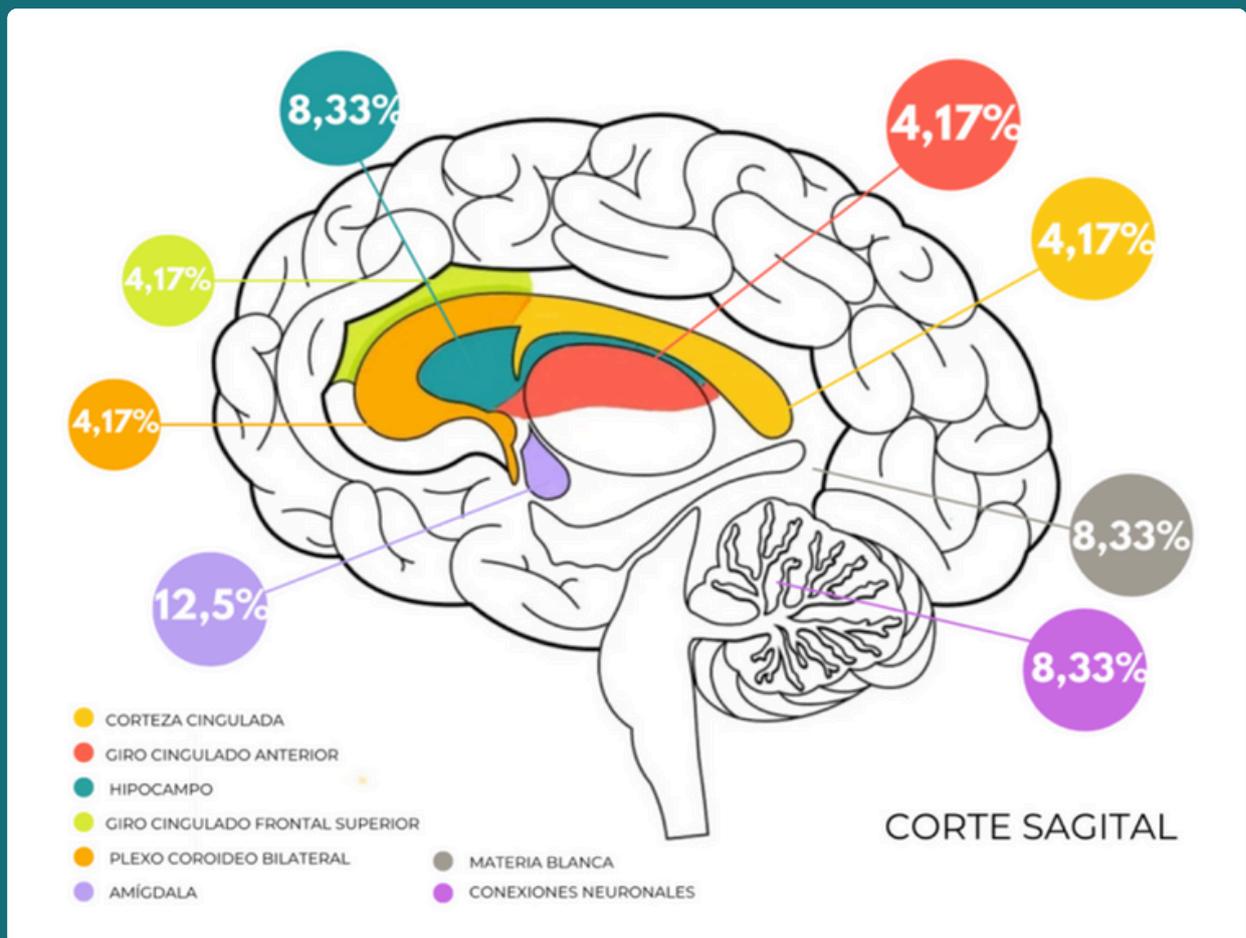


Fig. 4. Alteraciones cerebrales evidenciadas en el corte sagital

Conclusiones

La revisión sistemática cuantitativa sobre la depresión y su impacto cerebral destaca la importancia de entender este trastorno, puesto que, afecta múltiples aspectos de la vida cotidiana. China lidera en investigación sobre el tema, y la mayoría de los estudios están en inglés. El trastorno depresivo mayor (TDM) es el foco de mayor interés científico y tiene un fuerte impacto social.

Al explorar las alteraciones cerebrales, como la disminución de la actividad en el córtex prefrontal y la disminución de la materia blanca, se revela la complejidad del trastorno. También se observan deficiencias en regiones cerebrales clave, como la ínsula, y en áreas como el área de Broca y el dorsomedial. Estos hallazgos subrayan la magnitud de la depresión, mostrando cambios estructurales como la disminución del grosor cortical y alteraciones en la amígdala y el hipocampo.

Existen diversas metodologías para diagnosticar la depresión y múltiples formas de entender su impacto cerebral, por lo cual, es crucial entender la experiencia completa del paciente para diseñar un tratamiento efectivo que aborde todas sus necesidades.

Referencias

American Psychological Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)* (5th ed., Vol. 1). American Psychiatric Publishing.

Chen, S., Yin, Y., Zhang, Y., Jiang, W., Hou, Z., & Yuan, Y. (2024). Childhood abuse influences clinical features of major depressive disorder by modulating the functional network of the right amygdala subregions. *Asian Journal of Psychiatry*, 93(1). 10.1016/j.ajp.2024.103946

Compère, L., Siegle, G., Lazzaro, S., Riley, E., Strege, M., Canovali, G., Barb, S., Huppert, T., & Young, K. (2024). Amygdala real-time fMRI neurofeedback upregulation in treatment resistant depression: Proof of concept and dose determination. *Behaviour Research and Therapy*, 176(1). 10.1016/j.brat.2024.104523

Denier, N., Breit, S., Soravia, L., Walther, S., Mertse, N., Krone, L., Federspiel, A., Wiest, R., & Bracht, T. (2024). Low sleep quality in major depressive disorder is associated with thinning and decreased functional connectivity of the insular cortex: Insula cortex and sleep quality in depression. *Journal of Affective Disorders Reports*, 16(1). 10.1016/j.jadr.2024.100744

Gao, Y., Feng, R., Ouyang, X., Zhou, Z., Bao, W., Li, Y., Zhuo, L., Hu, X., Li, H., Zhang, L., Huang, G., & Huang, X. (2024). Multivariate association between psychosocial environment, behaviors, and brain functional networks in adolescent depression. *Asian Journal of Psychiatry*, 95(1). 10.1016/j.ajp.2024.104009

Gupta, T., Karim, H., Jones, N., Ferrarelli, F., Nance, M., Taylor, S., Rogers, D., Pogue, A., Seah, S., Philips, M., Ryan, N., & Forbes, E. (2024). Continuous theta burst stimulation to dorsomedial prefrontal cortex in young adults with depression: Changes in resting frontostriatal functional connectivity relevant to positive mood. *Behaviour Research and Therapy*, 174(1). 10.1016/j.brat.2024.04493

Hayasaki, G., Chibaatar, E., Watanabe, K., Okamoto, N., Quinn, P., Ikenouchi, A., Shinkai, T., Kakeda, S., & Yoshimura, R. (2024). Volume enlargement of the choroid plexus and brain ventricles in drug-naïve, first-episode major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 354(1), 719 – 724. 10.1016/j.jad.2024.03.101

Kang, Y., Shin, D., Kim, A., You, S., Kim, B., Han, K., & Ham, B. (2024). The effect of inflammation markers on cortical thinning in major depressive disorder: A possible mediator of depression and cortical changes. *Journal of Affective Disorders*, 348(1), 229 – 237. 10.1016/j.jad.2023.12.071

Kong, S., Chen, Y., Huang, H., Yang, W., Lyu, D., Wang, F., Huang, Q., Zhang, M., Chen, S., Wei, Z., Shi, S., & Fang, Y. (2024). Efficacy of transcranial direct current stimulation for treating anhedonia in patients with depression: A randomized, double-blind, sham-controlled clinical trial. *Journal of Affective Disorders*, 350(1), 264 – 273. 10.1016/j.jad.2024.01.041

Luo, L., Gao, L., Li, D., & Wen, H. (2024). Depression – and anxiety – associated disrupted brain structural networks revealed by probabilistic tractography in thyroid associated ophthalmopathy. *Journal of Affective Disorders*, 347(1), 515 – 525. 10.1016/j.jad.2023.11.089

Matos, A., & Manzano, G. (2021). Bases neurológicas de la depresión. *Analogía del comportamiento*, 19(1), 6–21.

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023). Depresión. World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Ramos, C., & García, P. (2024). Guía para realizar estudios de revisión sistemática cuantitativa. *Cienciamérica*, 13(1), 1-13. <https://doi.org/10.33210/ca.v13i1.444>

Sheng, W., Cui, Q., Guo, Y., Tang, Q., Fan, Y., Wang, C., Guo, J., Lu, F., He, Z., & Chen, H. (2024). Cortical thickness reductions associated with brain network architecture in major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 347(1), 175 – 182. 10.1016/j.jad.2023.11.037

Sun, H., Yan, R., Hua, L., Xia, Y., Huang, Y., Wang, X., Yao, Z., & Lu, Q. (2024). Based on white matter microstructure to early identify bipolar disorder from patients with depressive episodes. *Journal of Affective Disorders*, 350(1). 10.1016/j.jad.2024.01.147

Tang, M., Zhang, L., Zhou, Z., Cao, L., Cao, Y., Wang, Y., Hailong, L., Hu, X., Bao, W., Liang, K., Kuang, W., & Sweeney, J. (2024). Divergent effects of sex on hippocampal subfield alterations in drug-naïve patients with major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 354(1), 173 – 180. 10.1016/j.jad.2024.03.082

Wei, J., Zhang, Z., Yang, X., Zhao, L., Wang, M., Dou, Y., Yan, Y., Ni, R., Gong, M., Dong, Z., & Ma, X. (2024). abnormal functional connectivity within the prefrontal cortex is associated with multiple plasma lipid species in major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 350(1), 713 – 720. 10.1016/j.jad.2023.12.072

Wu, H., Lu, B., Zhang, Y., & Li, T. (2024). Differences in prefrontal cortex activation in Chinese college students with different severities of depressive symptoms: A large sample of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) findings. *Journal of Affective Disorders*, 350(1). 10.1016/j.jad.2024.01.044

Zheng, R., Bu, C., Chen, Y., Wei, Y., Zhou, B., Jiang, Y., Zhu, C., Wang, K., Wang, C., Li, S., Han, S., & Zhang, Y. (2024). Decreased intrinsic neural timescale in treatment naïve adolescent depression. *Journal of Affective Disorders*, 348(10), 389–397. 10.1016/j.jad.2023.12.048

Zifferer, R. (2020). Estudio de resonancia magnética: La depresión y sus emociones (Tesis de grado). Universidad de La Laguna. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/20520>