



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE PSICOLOGÍA CLÍNICA**

**EFICACIA DE TRATAMIENTO CON ESTIMULACIÓN  
MAGNÉTICA TRANSCRANEAL FRENTE AL TRATAMIENTO  
FARMACOLÓGICO EN PACIENTES CON DEPRESIÓN**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADO EN PSICOLOGÍA CLÍNICA**

**AUTOR: ALEXIS JOEL CÁRDENAS MOSCOSO**

**DIRECTOR: PSIC. CL. RÓMULO JIMÉNEZ HERRERA, MGS.**

**CUENCA - ECUADOR**

**2024**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE PSICOLOGÍA CLÍNICA**

**EFICACIA DE TRATAMIENTO CON ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA  
TRANSCRANEAL FRENTE AL TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO  
EN PACIENTES CON DEPRESIÓN**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADO EN PSICOLOGÍA CLÍNICA**

**AUTOR: ALEXIS JOEL CÁRDENAS MOSCOSO**

**DIRECTOR: PSIC. CL. RÓMULO JIMÉNEZ HERRERA, MGS.**

**CUENCA - ECUADOR**

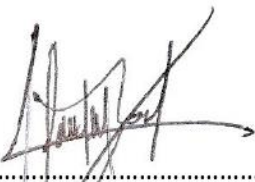
**2024**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Alexis Joel Cárdenas Moscoso** portador(a) de la cédula de ciudadanía N°**1400945422**. Declaro ser el autor de la obra: **“Eficacia de tratamiento con estimulación magnética transcraneal frente al tratamiento farmacológico en pacientes con depresión”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **07 de noviembre de 2024**

F:  .....

**Alexis Joel Cárdenas Moscoso**

**C.I. 1400945422**

Cuenca, 07 de noviembre de 2024

## CERTIFICACIÓN

Yo **Rómulo Alejandro Jiménez Herrera**, con cédula de identidad N° **0105472914** en calidad de Director del Trabajo de Titulación con el tema: **“Eficacia de tratamiento con estimulación magnética transcraneal frente al tratamiento farmacológico en pacientes con depresión”**, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Alexis Joel Cárdenas Moscoso, bajo mi supervisión.

Atentamente;



Firmado electrónicamente por:  
**ROMULO ALEJANDRO  
JIMENEZ HERRERA**

Psic. Cl. Rómulo Alejandro Jiménez Herrera, Mgs.  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN  
DOCENTE DE LA CARRERA DE PSICOLOGÍA CLÍNICA**

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi profunda gratitud a todas las personas que me han acompañado durante esta aventura que finaliza con la consecución de este trabajo de investigación. A Dios por darme la sabiduría para avanzar en este camino; a mi familia por darme fortaleza incluso en los momentos más difíciles; a mis amigos por ser mi segunda familia durante todos estos años, por ser mi apoyo cuando me sentía pequeño en esta gran ciudad; a mis docentes quienes me brindaron conocimientos para motivar mi formación como profesional y así mismo, poder ser un ejemplo para jóvenes que algún día acudirán a mí con la misma sed de conocimiento; a mi Universidad Católica de Cuenca, por ser la institución que me hizo crecer como ser humano y por ser aquella que alberga bellos recuerdos de esta transición de estudiante a profesional de la salud mental; a mi tutor Rómulo Jiménez Herrera, por el tiempo y dedicación empleado para orientarme en la elaboración del presente trabajo. Finalmente, a todos aquellos que aportaron su granito de arena para consolidar mi carrera como profesional, de corazón, muchas gracias.

**Alexis Joel Cárdenas Moscoso**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi familia, especialmente a mi madre Ana y a mi abuelita María, quienes creyeron en mí, incluso cuando a veces yo no lo hacía; por brindarme su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera académica y por ser su motivo de orgullo incluso desde el logro más pequeño. A todos aquellos que, de una u otra manera, han sido parte de este camino hacia la realización de este trabajo, mi profundo agradecimiento y cariño.

**Alexis Joel Cárdenas Moscoso**

## Resumen

**Introducción.** La depresión es un enemigo invisible que afecta a millones de personas en el mundo, se caracteriza por una profunda tristeza persistente, desinterés en actividades que antes se disfrutaban, cambios en el apetito y el sueño, resultando en el deterioro de la calidad de vida del individuo que la padece, por lo que, para enfrentar esta psicopatología existen dos enfoques principales: los fármacos antidepresivos y la estimulación magnética transcraneal (EMT), por lo que esta investigación bibliográfica busca identificar cuál de las dos intervenciones es más efectiva ante esta enfermedad mental. **Objetivo.** Describir de manera sistematizada los principales hallazgos investigativos en relación a ensayos clínicos comparativos entre EMT y psicofarmacología en pacientes con depresión refractaria. **Metodología.** La presente investigación es de tipo bibliográfica, con un alcance descriptivo, por lo que implicó la selección y revisión de diferentes artículos, libros y documentos relacionados con la neuromodulación no invasiva (EMT), la psicofarmacología, y su aplicabilidad terapéutica en la depresión mediante ensayos clínicos aleatorizados y publicados durante la última década. **Conclusión.** La conjetura que se pudo extraer fue que la EMT es una alternativa más eficaz frente al tratamiento farmacológico en pacientes con depresión, puesto que, mediante el análisis de varios estudios se ha evidenciado mayor respuesta favorable en la corteza cerebral, mejorando de esta manera el estado anímico de los participantes y disminuyendo los síntomas depresivos.

**Palabras clave:** Depresión mayor, estimulación magnética transcraneal, fármacos y antidepresivos, ensayos clínicos aleatorizados, efectividad.

## **Abstract**

**Introduction.** Depression is an invisible enemy that affects millions of people worldwide. It is characterized by persistent sadness, a loss of interest in once enjoyable activities, and changes in appetite and sleep, resulting in a deterioration in the individual's quality of life. To confront this psychopathology, two main approaches are used: antidepressant medications and transcranial magnetic stimulation (TMS). This bibliographic research aims to identify which of these two interventions is more effective in treating this mental illness. **Objective.** To systematically describe the main research findings related to comparative clinical trials between TMS and psychopharmacology in patients with refractory depression. **Methodology.** With a descriptive scope, this bibliographic research involves selecting and reviewing various articles, books, and documents related to non-invasive neuromodulation (TMS), psychopharmacology, and its therapeutic applicability in depression through randomized clinical trials published over the last decade. **Conclusion.** The conclusion that can be drawn is that TMS is a more effective alternative to pharmacological treatment in patients with depression, as the analysis of several studies has shown a greater favorable response in the cerebral cortex, thereby improving the mood of participants and reducing depressive symptoms.

**Keywords:** major depression, transcranial magnetic stimulation, drugs and antidepressants, randomized clinical trials, effectiveness

## Contenido

Introducción.....	10
Presentación del problema .....	11
Pregunta guía de investigación .....	12
Justificación.....	13
Objetivo General.....	13
Metodología.....	13
Método .....	13
Diseño .....	13
Estrategias de Búsqueda.....	13
Criterios de selección.....	14
Criterios de exclusión.....	14
Extracción de datos.....	14
Procedimiento para el análisis de la información.....	15
Desarrollo.....	16
<i>Bases históricas de la Depresión</i> .....	16
<i>Aproximación teórico-conceptual de la Depresión</i> .....	18
<i>Historia de los antidepresivos</i> .....	19
<i>Tratamiento con fármacos antidepresivos</i> .....	20
<i>Efectividad y tiempo de respuesta</i> .....	21
<i>Historia de la estimulación magnética transcranial</i> .....	22
<i>Principios básicos de la inducción electromagnética</i> .....	23
<i>Aplicaciones clínicas de la EMT</i> .....	25
<i>Tratamientos alternativos para la depresión</i> .....	26
<i>Conceptos básicos de la tDCS</i> .....	26
Estudios que abordan la efectividad de la TMS en pacientes con depresión refractaria.....	29
Estudios que abordan la efectividad de la tDCS en pacientes con depresión refractaria.....	33
Discusión .....	37
Limitaciones propuestas para futuros trabajos .....	38
Referencias bibliográficas .....	40

## Introducción

La Organización Panamericana de Salud (OPS, 2022) expresa que “la depresión es una enfermedad silenciosa”, siendo un mal que muchas veces es minimizado, pudiendo resultar en situaciones y desenlaces trágicos si no se llega a tratar de manera adecuada. Debido al creciente número de individuos a nivel mundial que padecen esta psicopatología, se planteó identificar mediante el uso de revisión bibliográfica, cual es la intervención más efectiva para tratar a los pacientes que padecen un trastorno de depresivo. Según el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-V, 2014) la depresión se caracteriza por un estado de ánimo deprimido durante gran parte del día, disminución del interés o placer por actividades que se realizaban con anterioridad, pérdida de peso, insomnio o hipersomnia, agitación o retraso psicomotor, fatiga o pérdida de energía, sentimiento de inutilidad, disminución de la capacidad para concentrarse y pensamientos recurrentes de muerte. Es importante destacar que este cuadro clínico representa la incapacidad de desenvolverse correctamente en el área familiar, personal, laboral o estudiantil, puesto que la falta de energía y la desesperanza condicionan las respuestas del paciente a nivel tanto cognitivo, como conductual (Ramírez & Verdugo, 2023).

Autores como Ortega & Ramírez (2021) coinciden en que esta afección mental se caracteriza principalmente por un sentimiento prolongado de tristeza y disminución de la gratificación al realizar actividades que el individuo anteriormente disfrutaba, esto puede ir acompañado de falta de energía, desesperanza, culpa e inutilidad. Piñar et al. (2020) menciona que, la prevalencia de la depresión ha aumentado significativamente en las últimas décadas, siendo la población femenina la más afectada, con un porcentaje que duplica al del género masculino. Aunado a esta información, Vélez et al. (2022) exponen que, existe una carga genética y hereditaria que puede propiciar la aparición de depresión. Continuando por esta misma línea, se puede destacar que, fisiológicamente, la disminución de neurotransmisores como la serotonina en determinadas regiones cerebrales, resultan factores característicos en el desarrollo de la depresión (Aragonès, 2020).

Ante esta afección, la OMS (2023) sugiere que, un adecuado tratamiento psicológico puede ayudar en gran medida al paciente a gestionar este cuadro clínico, dentro de las intervenciones psicoterapéuticas tenemos: la activación conductual, la terapia de comportamiento cognitivo, la psicoterapia interpersonal y la terapia de resolución de problemas; es decir, la intervención de un profesional en el área de la salud mental, motiva al paciente a aprender diversas formas de encarar los conflictos que atacan su vida bajo diagnóstico de depresión, brindando estrategias para involucrarse nuevamente en relaciones interpersonales y gradualmente desprenderse del lastre que supone la depresión mayor

(Rodríguez & González, 2020).

Por otro lado, varios autores, entre ellos Hirsch & Roy (2022) y Barenbaum & Manta (2019), recomiendan tratamiento farmacológico cuando la depresión sobrepasa la frontera de nivel leve, para deslizarse progresivamente hacia el moderado-grave, los medicamentos más comunes suelen ser: Fluoxetina, Sertralina, Escitalopram, Venlafaxina, Duloxetina, Amitriptilina, Imipramina y Mirtazapina en dosis bajas y dependiendo de la respuesta del paciente se ajusta la cantidad de ingesta, a costa de los potenciales riesgos y limitaciones previamente expuestos. En este sentido, Pérez et al. (2021) expone que, además del tratamiento psicoterapéutico y el tratamiento farmacológico para intervenir en pacientes con depresión, se encuentra el tratamiento neuromodulatorio, como la Estimulación Magnética Transcraneal (EMT), destacable además, por el escaso conocimiento que se tiene sobre la misma, pese a los numerosos beneficios que trae consigo, como mitigar adicciones, reducir las migrañas y tratar el trastorno obsesivo compulsivo y por supuesto, el mejoramiento de los síntomas de la depresión.

Profundizando un poco más en la EMT, se puede partir diciendo que es una técnica de neuromodulación no invasiva que permite recuperar la funcionalidad de determinadas regiones neuronales mediante la aplicación de campos magnéticos en la corteza cerebral (León et al., 2022). Por ese lado, en contraposición al tratamiento farmacológico, Burgo et al. (2023) y Jiménez et al. (2019) sugieren la intervención con EMT en pacientes que no califican, o rechazan cierto tipo de medicación, puesto que, mediante varios estudios se registró que la aplicación de EMT en la región prefrontal izquierda del cerebro produce estados leves de tristeza, mientras que al excitar la parte contraria se elevan las puntuaciones de alegría, por lo que, haciendo un uso adecuado de los pulsos magnéticos que produce la bobina sobre las células nerviosas en determinadas zonas cerebrales, se podría controlar el estado de ánimo, y por consiguiente la depresión de los pacientes (Salazar et al., 2023).

### **Presentación del problema**

Los trastornos depresivos constituyen una de las enfermedades mentales más comunes y perjudiciales a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023) alrededor de 280 millones de personas la padecen, y esta cifra tiene una proyección de aumento en el futuro, lo cual representa, en gran medida, una discapacidad psicológica que limita la calidad de vida de los individuos, llegando a repercutir negativamente en el desarrollo de sus actividades cotidianas y sobre todo, en el crecimiento dentro de sus esferas bio-psico-sociales (Pérez & Hijuelos, 2017). Por ese lado, Amaral & Santos (2020) refieren que,

aproximadamente el 34% de las personas que padecen depresión o alguna afección mental similar no buscan ayuda especializada por la connotación negativa que le ha dado la sociedad a este tipo de condición, sumado a esto, Madero et al. (2021) mencionan que, la depresión es uno de los factores de riesgo más estrechamente ligados con el suicidio, por eso este acto autoinfligido se posiciona como la undécima causa de mortalidad en el mundo, por lo que, es menester tener especial cuidado y atención con las personas que reúnan estas características. Además de lo anterior mencionado, esta afección mental también propicia el aislamiento social, condición que desemboca en enfermedades fisiológicas y somáticas que afectan de mayor manera al individuo (Rodríguez et al., 2022).

Existen numerosas causas que provocan que el individuo desarrolle esta condición vulnerable, dependiendo del contexto ambiental en el que se desarrolle, también está condicionado por factores genéticos, biológicos y psicológicos (Morales, 2017). Para combatir esta psicopatología, la opción recurrente es la psicoterapia, sin embargo, dependiendo del nivel de gravedad se procedería a iniciar con la intervención farmacológica, entre los medicamentos antidepresivos más populares nos encontramos con; Fluoxetina, Sertralina, Escitalopram, Venlafaxina, Duloxetina, Amitriptilina, Imipramina y Mirtazapina. Pero, por otro lado, Calvo et al. (2018) menciona que, aunque se haga uso de fármacos con la finalidad de prevenir, diagnosticar y curar enfermedades mentales, su utilización puede causar efectos negativos en la salud (problemas relacionados con los medicamentos o PRM), sin mencionar los efectos secundarios que llegan a ocasionar algunos de ellos como: confusión, mareo, malestar estomacal, diarrea, sudoración, somnolencia, entre otros, (Velasco, 2018). Es así, considerando que la depresión representa una problemática que limita la calidad de vida, puesto que merma las capacidades cognitivas y conductuales de quién lo padece, se busca mediante este estudio bibliográfico, identificar la efectividad del tratamiento novedoso de EMT sobre el tratamiento convencional basado en medicamentos, con la finalidad de conocer cuál es el más conveniente para la población que sufre depresión y, de esta manera, ofrecer panoramas con alternativas más eficaces que cubran sus necesidades.

### **Pregunta guía de investigación**

¿Es la estimulación magnética transcraneal una alternativa de abordaje más eficaz que el tratamiento farmacológico en pacientes con depresión refractaria?

## **Justificación**

La investigación planteada se centró en el estudio y la comparación del tratamiento con estimulación magnética transcraneal (EMT), frente a tratamiento farmacológico para combatir la depresión. Considerando que, la depresión constituye un problema de salud pública, que supone un decaimiento en el rendimiento y en el estado anímico de las personas, se tornó fundamental la investigación para proporcionar información objetiva sobre la eficacia de un tratamiento sobre el otro (Corea Del Cid, 2021). Así también, resulta relevante mencionar que un buen porcentaje de la población desconoce en qué consiste la EMT y sus potenciales beneficios; según exponen Rossi et al. (2020) “esta intervención está rodeada de prejuicios y escepticismo por los aparentes efectos secundarios que traen consigo, y por el hecho de ser constitutivo de campos relativamente nuevos, que en ocasiones se interpretan como desconocidos y peligrosos” Por lo que, la motivación principal que mueve este estudio, es producir conocimiento en base a la bibliografía publicada, además de ofrecer mayor amplitud, con respecto a conceptos fisiológicos y psicológicos para el tratamiento de afecciones mentales como la depresión.

## **Objetivo General**

- Describir de manera sistematizada los principales hallazgos investigativos en relación a ensayos clínicos comparativos entre EMT y psicofarmacología en pacientes con depresión refractaria.

## **Metodología**

**Método:** la presente investigación es de tipo bibliográfico, con alcance descriptivo lo que implicó la selección y revisión de diferentes artículos, libros y documentos relacionados con neuromodulación, en este caso la Estimulación Magnética Transcraneal y la terapia psicofarmacológica, así como, su aplicabilidad terapéutica en la depresión mediante ensayos clínicos aleatorizados y publicados durante la última década.

**Diseño:** Investigación Bibliográfica

**Estrategias de Búsqueda:** la búsqueda bibliográfica hizo utilización de páginas indexadas como: LILACS, PUBMED, SCOPUS Y GOOGLE ACADÉMICO, gracias a las bases científicas de la Universidad Católica de Cuenca; y los operadores booleanos a usados en esta investigación fueron: AND, OR Y NOT, permitiendo la combinación de las palabras clave en ajuste al método PRISMA para revisiones de literatura científica.

**Criterios de selección:** los idiomas de las publicaciones seleccionadas incluyeron el inglés, el español y el portugués la búsqueda bibliográfica se basó prioritariamente en ensayos clínicos aleatorizados, haciendo uso también de revisiones de literatura y meta-análisis cuya publicación aborde los últimos 10 años. La literatura seleccionada se focalizó en datos y protocolos comparativos entre procesos de abordaje neuromodulatorio con EMT en grupos experimentales y comparados con terapias farmacológicas aplicadas a grupos de control.

**Criterios de exclusión:** fueron omitidas aquellas publicaciones que no se ajustaron a los parámetros de selección previamente descritos, y/o que hayan utilizado protocolos metodológicos relacionados a estudios de caso y también se excluirán tesis de pregrado o bibliografía no académica.

**Extracción de datos:** Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos mencionadas anteriormente, utilizando términos como "transcranial magnetic stimulation", "pharmacological treatment", "depression", y combinaciones de estos términos. La búsqueda se limitó a estudios publicados en los últimos diez años y en idioma inglés, español y portugués para asegurar la inclusión de investigaciones contemporáneas y accesibles para este análisis comparativo.

Inicialmente, se identificaron un total de 120 estudios a partir de la búsqueda electrónica. Posteriormente, se procedió a la selección de estudios basada en la revisión de títulos y resúmenes, excluyendo aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Esta fase inicial de selección redujo el número de estudios a 19.

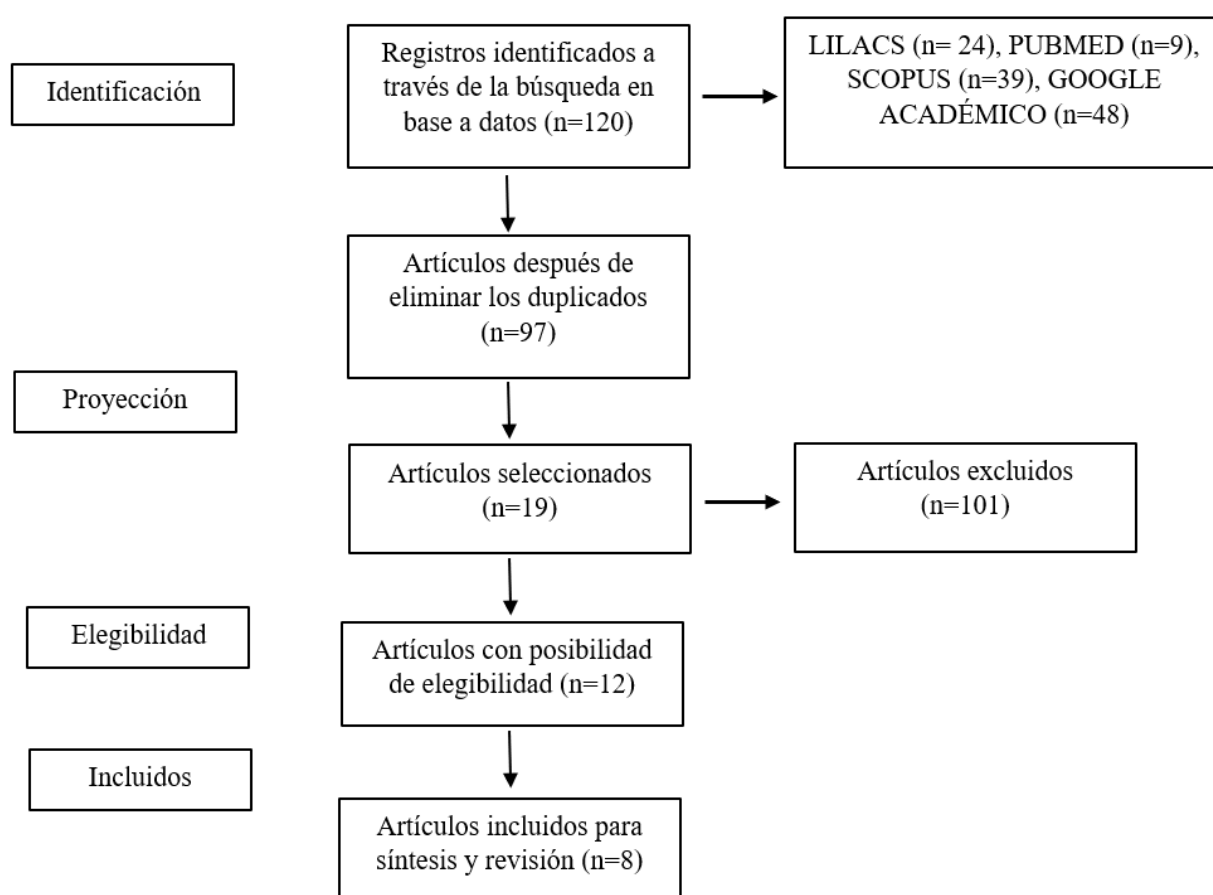
Los criterios de inclusión para la selección final de estudios fueron: estudios que comparan la eficacia de la estimulación magnética transcraneal y el tratamiento farmacológico en pacientes adultos diagnosticados con depresión; los estudios que reportan medidas de resultado clínicamente relevantes, como la reducción en las puntuaciones de escalas de evaluación de depresión estándar; y estudios que abordaran la intervención de EMT posterior a la falta de adherencia al tratamiento farmacológico en pacientes con depresión.

Tras aplicar estos criterios, un total de 8 estudios fueron seleccionados para la extracción detallada de datos. Cada estudio fue evaluado en términos de diseño del estudio, tamaño de la muestra, características demográficas de los participantes, metodología utilizada para la estimulación magnética transcraneal y/o tratamiento farmacológico, medidas de resultado primarias y secundarias reportadas, así como cualquier limitación metodológica identificada. La extracción de datos se centró en los resultados específicos relacionados con la eficacia

comparativa de la estimulación magnética transcraneal y el tratamiento farmacológico en la reducción de síntomas depresivos, así como en la tolerabilidad y los efectos adversos asociados con cada modalidad de tratamiento. En conjunto, esta revisión bibliográfica proporcionará una evaluación crítica y comparativa de la evidencia disponible, ofreciendo una base sólida para discutir y analizar la eficacia relativa de la estimulación magnética transcraneal frente al tratamiento farmacológico en pacientes con depresión mayor.

**Figura 1.**

Diagrama de flujo PRISMA



**Procedimiento para el análisis de la información:** Se analizaron cada una de las variables establecidas con la finalidad de recolectar información relevante que favorezca el desarrollo de la presente investigación. Dicho análisis fue realizado de forma cualitativa, basándonos principalmente en la calidad y validez con la que cuentan los artículos científicos extraídos de revistas de alto impacto. La manera en que se organizó es la siguiente: autores, país/años, muestra del estudio, parámetros de abordaje, reactivos de evaluación y resultados; así mismo, contará con la argumentación crítica y objetiva.

## Desarrollo

### *Bases históricas de la Depresión*

La depresión es una enfermedad cada vez más presente en la actualidad, pero vale la pena recordar que, en la antigüedad, aproximadamente en el siglo IV a.C. Hipócrates acuñó por primera vez este término, etimológicamente originado del latín “depressio”, que significa “presionar” o “presión”, haciendo alusión al estrés generado por las demandas físicas y mentales que experimenta un individuo cuando se encuentra en este estado depresivo. Desde la era grecorromana “La melancolía” de Hipócrates se describe como “miedo y tristeza que ha durado mucho tiempo”, posteriormente consiguió desarrollar más este concepto con la teoría de los 4 estados de ánimo, por lo que, lo resume en 4 líquidos corporales, estos son: sangre, bilis amarilla, bilis negra y flema; él mencionaba que “si existía un equilibrio, el individuo gozaba de una buena salud a nivel físico y mental” sin embargo, cuando estos humores presentaban fluctuación o irregularidad, los médicos de la época llegaban a la conclusión que esto causaba enfermedades, cada tipo de desequilibrio estaba asociado con síntomas específicos y trastornos particulares. Por ese motivo, cualquier desequilibrio amenazaba la salud, p. ej. El cambio de las estaciones como otoño, propiciaban el frío, lo que favorecía el exceso de la bilis negra y, por tanto, la aparición de la melancolía (Bourin, 2020).

Por lo tanto, en este punto se desarrollan y analizan tratamientos para restablecer el equilibrio humoral y dietas para mantener este estado a lo largo del tiempo, además, se recomendaban prácticas como el ejercicio, la música, el arte y la lectura, que se creía podían mejorar el estado de ánimo y aliviar los síntomas de la melancolía; la purga era uno de los tratamientos más antiguos contra la locura, pero abandonado (Benavides, 2017). Por otro lado, en el año 322 a. C Aristóteles, en sus escritos, hablaba de la melancolía, a lo que ahora llamamos depresión, él notó que muchas personas excepcionales de la historia, incluidos poetas, filósofos, políticos y artistas, tendían a ser melancólicos, ese estado de ánimo, caracterizado por una intensa tristeza y reflexión, estaba, según Aristóteles, relacionado con la capacidad intelectual y la creatividad elevadas (Hillhouse et al., 2015). Pensaba que la causa de la melancolía era el exceso de “bilis negra”, un concepto que derivó de la teoría de los cuatro humores. A pesar de que tal exceso podría llevar al sufrimiento emocional, Aristóteles también vio cómo podría volverse un origen de genialidad y creatividad. Se dio cuenta de que un estado que puede hacer que las personas se sientan letárgicas y tristes también puede animarlas a realizar grandes hazañas intelectuales y artísticas (Kendler, 2020).

Sin embargo, Aristóteles también subrayaba la importancia del equilibrio. Un exceso de bilis negra podía conducir a un deterioro mental y físico, mientras que una cantidad moderada podía fomentar la creatividad sin llevar a la autodestrucción. Sus ideas sobre la melancolía y la genialidad influyeron profundamente en el pensamiento posterior, especialmente durante el Renacimiento (Grob, 2012). Así, él veía la depresión no solo como un estado doloroso, sino también como un componente potencialmente positivo de la condición humana, capaz de alimentar el pensamiento profundo y la creatividad. Esta visión ofrece una perspectiva rica y matizada sobre la naturaleza de las emociones y su papel en la vida intelectual y creativa (Bourin, 2020).

En el siglo XVIII, Philippe Pinel, médico francés hizo contribuciones significativas al tratamiento y la comprensión de las enfermedades mentales, incluyendo la depresión. Su trabajo marcó un hito en la historia de la psiquiatría y ayudó a transformar la manera en que se abordaban los trastornos mentales. Pinel introdujo el "tratamiento moral", fundamentado en principios psicológicos y emocionales (Hillhouse et al., 2015). Este enfoque enfatizaba el uso de la comunicación, la actividad física y la ocupación en lugar de métodos punitivos o brutales. Él creía que el entorno y el trato afectaban significativamente la salud mental de los pacientes y promovía un ambiente terapéutico donde se fomentaba la comprensión, el respeto y el apoyo. Además, Pinel hizo avances en cuanto a la clasificación de enfermedades mentales, distinguió entre diferentes tipos de trastornos mentales, incluyendo la melancolía, que actualmente conocemos como depresión, la manía, la demencia y el idiotismo. Su clasificación ayudó a establecer una base para la psiquiatría moderna y el diagnóstico diferencial (Szczygiel et al., 2018).

Como última estación, a finales del siglo XIX Sigmund Freud, expuso su concepto de melancolía relacionada con el inconsciente y con el duelo, llegando a la conclusión de que esta psicopatología no se producía únicamente por la pérdida de una persona querida, sino que puede originarse también por la pérdida de un ideal significativo, complicando de esta manera el duelo y denostando el autoconcepto. Asimismo, Freud sugería que, en el área inconsciente, el sujeto se identificaba con el objeto perdido llevando todas esas emociones adversas y críticas hacia sí mismo. P. ej. La hostilidad o la violencia producto de la pérdida se trasladaba en contra de la persona, tributando a la percepción de culpa (McPherson & Armstrong, 2021).

Para poder tratar esta enfermedad, este autor desarrollo desde su teoría psicoanalítica la manera de descubrir junto con el paciente sus conflictos inconscientes y deseos reprimidos que

magnifican su estado de malestar; otro recurso sumamente importante que utilizaba eran los sueños, pues estos permitían acceder a contenido altamente inconsciente que representaba anhelos o frustraciones internas (Szczygiel et al.,2018). La primera vez que se utilizó el término “depresión” fue en el año 1954 con la primera edición del "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders" (DSM-I), desde entonces se han desarrollado numerosas técnicas e intervenciones con la finalidad de tratar psicopatologías como esta (Grob, 2012).

### *Aproximación teórico-conceptual de la Depresión*

Para abordar la depresión en la actualidad es importante mencionar que existen diversas perspectivas que contribuyen a dar explicación a su existencia, entre ellas tenemos la triada cognitiva de Beck (1963), la cual se sustenta en un patrón de pensamiento negativo que se caracteriza por la visión alterada de uno mismo, es decir, la persona tiende a tener una autoestima baja y percepción de inutilidad, categorizándose como incompetente o indigna de amor, en una segunda instancia está la distorsión en la percepción del mundo, pudiendo representar una gran limitación, puesto que, el entorno se vuelve adverso o peligroso, y se malinterpretan las situaciones cotidianas como amenazadoras, por último, está el sentimiento pesimista hacia el futuro, del que resalta la desesperanza por el mañana y la pérdida de motivaciones, metas o logros, de manera que, unificando estos tres componentes de la triada cognitiva puede resultar en un deterioro en la calidad de vida de la persona que lo experimenta generando desamparo e incertidumbre.

Por otro lado, los autores Abramson y Seligman (1978) nos proporcionan otra arista de la depresión con su teoría del “aprendizaje desesperanzado”, la cual se sustenta en la premisa de que esta psicopatología se origina por la percepción de ausencia de control que tiene el individuo sobre su entorno o sobre eventos importantes de su vida, en otras palabras, los autores sugieren que, al perder la noción de la incidencia que tienen sus acciones en su vida, desarrollan apatía, desesperanza y como última instancia la depresión, puesto que, llegan experimentar impotencia al considerar que, sin importar su conducta o accionar no pueden cambiar las cosas a su favor. Para combatir esta afección mental Seligman y Maier (1967) sugieren desarrollar herramientas como la resiliencia y el reconocimiento de emociones para poder prevenir y sobrellevarla de manera adecuada.

Considerando lo anterior expuesto, los síntomas que preceden la depresión pueden provocar cambios neurobiológicos complejos que afectan significativamente el funcionamiento cerebral y corporal. Estos incluyen: la disminución de la actividad serotoninérgica y

noradrenérgica, neurotransmisores clave en la regulación del estado de ánimo y la respuesta al estrés; además, se observan alteraciones en la plasticidad neuronal, potencialmente vinculadas a reducciones en el tamaño del hipocampo y otras áreas cerebrales relevantes para el procesamiento emocional y cognitivo (Dean & Keshavan, 2017). La hiperactividad del eje hipotálamo-pituitaria-adrenal (HPA), con niveles elevados de cortisol, también se asocia con la respuesta de estrés crónico característica de la depresión; asimismo, la inflamación y la activación del sistema inmune pueden desempeñar un papel en algunos casos, sugiriendo un componente inflamatorio en la patofisiología depresiva. Estos hallazgos subrayan la complejidad del trastorno depresivo y destacan la importancia de comprender los mecanismos neurobiológicos subyacentes para el desarrollo de tratamientos más específicos y efectivos (Cruzblanca et al., 2016).

### *Historia de los antidepresivos*

Silva e Hiroaki (2018) exponen que a finales del siglo XIX y a principios del siglo XX antes de la aparición de los medicamentos dedicados al tratamiento de psicopatologías como la depresión, se hacía uso de terapias físicas y químicas elementales, dichos compuestos tenían principios sedantes que tranquilizaban al paciente, pero no estaban orientados a aliviar netamente la sintomatología depresiva. El desarrollo de los primeros antidepresivos sucedió de forma circunstancial, puesto que, en su descubrimiento la motivación real era investigar otro tipo de enfermedades, pero gracias a este hecho, nació la Iproniazida aproximadamente en el año 1950, que fue pensada como una forma de tratar la tuberculosis (Pereira & Hiroaki, 2018). Sin embargo, los resultados arrojados por los pacientes que tomaron esta medicina indicaban una considerable mejoría en su estado de ánimo, lo que ocurría a nivel cerebral es que este fármaco disgregaba neurotransmisores como la serotonina y la dopamina, aumentando sus niveles y beneficiando el estado anímico del paciente. En las siguientes décadas 1960-1970, se implementaron los antidepresivos tricíclicos e inhibidores de mono-amino-oxidasa, cabe recalcar que estos últimos se caracterizaban por un alto porcentaje de efectividad en la reducción de los síntomas, pero por otro lado, los efectos adversos eran muchos y en caso de sobredosis podían resultar tóxicos (Danilov, 2020).

Durante la década de 1990 y 2000 nació el grupo de fármacos conocido como inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina, los cuales se enfocaban en la estimulación de estos dos neurotransmisores con el objetivo de inhibir la recaptación y propiciar el alivio a nivel mental y físico. Por último, en los tiempos recientes se ha contemplado la posibilidad de progresivamente tratar este trastorno de manera integral y personalizada, es decir,

combinar el tratamiento farmacológico con terapias psicológicas u otras variantes, para abordar el malestar desde diferentes aristas y garantizar la mejoría del paciente (López & Alamo, 2016).

### *Tratamiento con fármacos antidepresivos*

Como recurso para el tratamiento de psicopatologías como la depresión existen medicamentos antidepresivos, los cuales se encargan de regular o normalizar desequilibrios químicos a nivel cerebral. Desde su origen y desarrollo han sido sometidos a diversos estudios con la finalidad de ser una alternativa viable para reducir la sintomatología de la depresión (Kirsch, 2016). Aunque por otro lado, Yekehtaz et al. (2014) exponen que, el uso de antidepresivos está ligado estrechamente con efectos secundarios cardiovasculares, además de efectos adversos que son impredecibles al complementar el tratamiento con otro tipo de fármacos para la ansiedad o para psicosis, por lo que los profesionales en la salud mental deben tener precaución al momento de configurar el tratamiento psicofarmacológico.

Los autores Ghafoor y Rasool (2017) refieren que una correcta clasificación y diferenciación de los antidepresivos existentes, es imprescindible para su comprensión, en el sentido de qué propiedades poseen para poder reducir la sintomatología desfavorable que provoca el trastorno depresivo, en la tabla a continuación se puede visualizar de una manera más panorámica las características de cada grupo de fármacos (tabla 1):

#### **Tabla 1.**

*Características de fármacos antidepresivos (Ghafoor y Rasool, 2017).*

<b>Tipos de antidepresivos</b>	<b>Descripción</b>
Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS)	“Se caracteriza por incrementar los niveles de serotonina, neurotransmisor encargado del control de las emociones, actúa a nivel cerebral bloqueando su recaptación reduciendo los síntomas depresivos” (p. ej. Fluoxetina).
Inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN)	En este caso, el fármaco “interviene bloqueando la recaptación de dos neurotransmisores, serotonina y noradrenalina, permitiendo abordar aspectos emocionales y cognitivos de la patología” (p. ej. Venlafaxina).
Inhibidores de la Monoamino-oxidasa	La función de estos antidepresivos es “interrumpir la acción de la monoamino oxidasa, es decir, bloquear la encima encargada de la eliminación de la

---

(IMAO)	serotonina, noradrenalina y dopamina, para aumentar la actividad de los neurotransmisores en el cerebro” (p. ej. Fenalzina).
Antidepresivos Tricíclicos (ATC)	El termino tricíclico hace alusión a “la estructura de tres anillos de carbono. Durante los últimos tiempos se ha prescindido de estos medicamentos en la mayoría de casos por los efectos adversos que trae su consumo” (p. ej. Clomipramina).
Antidepresivos Tetracíclicos	Se diferencia del medicamento anteriormente mencionado porque este “cuenta con un anillo de carbono adicional en su estructura química, actuando como antagonista en los receptores de serotonina; además estos antidepresivos son más favorables, puesto que, sus efectos secundarios son más leves” (p. ej. Mirtazapina).

---

### *Efectividad y tiempo de respuesta*

En cuanto a la eficacia de los fármacos antidepresivos, se puede decir que varía de una persona a otra y depende también del tipo de medicamento utilizado. Si bien no son una solución instantánea, su acción gradual puede traer mejoras significativas en los síntomas depresivos. En general, se estima que los efectos comienzan a verse entre las 4 y 6 semanas de tratamiento continuo (Herrera, 2015). Aproximadamente entre el 60% y el 70% de los pacientes experimentan una respuesta favorable a los antidepresivos adecuados, sin embargo, esta efectividad depende de varios factores, como la gravedad de la depresión, la adherencia al tratamiento, la selección del medicamento según las características del paciente y la presencia de apoyo psicológico complementario. Es crucial seguir las indicaciones del médico y mantener el tratamiento durante el tiempo recomendado, interrumpirlo prematuramente puede poner en riesgo los resultados obtenidos y aumentar las probabilidades de recaída, por lo que la paciencia y el seguimiento médico son claves para alcanzar una recuperación exitosa (Guzmán, 2015).

En base a lo anterior, es erróneo pensar que el tratamiento farmacológico es totalmente infalible y al final del mismo el trastorno depresivo va a alcanzar la remisión en su totalidad, debido a que, la respuesta varía mucho entre un individuo a otro, porque se puede presentar resistencia al tratamiento, esto significa que, el paciente no ha mostrado una mejoría significativa de sus síntomas depresivos a pesar de haber seguido uno o más tratamientos con antidepresivos adecuados en dosis y duración; las causas usualmente suelen deberse a factores

genéticos, mecanismos biológicos, factores ambientales o la presencia de algún tipo de comorbilidad, p. ej: otros trastornos mentales o físicos, como ansiedad, trastornos de personalidad, o enfermedades crónicas, puede complicar el tratamiento (Malhi et al., 2020).

De la misma manera, este concepto hace alusión a un fenómeno complejo que está influenciado por múltiples factores interrelacionados, los síntomas depresivos como la falta de energía y la pérdida de interés pueden obstaculizar la capacidad del paciente para mantener un régimen de medicación regular, además, los efectos secundarios de los antidepresivos, como somnolencia o disminución del deseo sexual, pueden motivar a los pacientes a interrumpir el tratamiento (López & Alamo, 2016). Las percepciones negativas sobre la enfermedad y su tratamiento, junto con el estigma social asociado con los trastornos mentales y el uso de medicamentos psiquiátricos. Así mismo, los factores socioeconómicos, los problemas cognitivos y los sentimientos de desesperanza también pueden influir en la disposición del paciente para adherirse al plan tratamiento (López Muñoz y Alamo, 2016).

Ahora, teniendo esta información sobre la mesa, existen opciones a considerar para lidiar con esta problemática, por ejemplo, Silva e Hiroaki (2018) mencionan que, establecer una comunicación efectiva y educar a los pacientes sobre la naturaleza de la depresión es indispensable para la motivación del mismo en su proceso de recuperación, Además, se debe promover una alianza terapéutica sólida entre el paciente y el equipo de atención médica para abordar posibles barreras emocionales y cognitivas. Personalizar el plan terapéutico según las necesidades individuales del paciente, simplificar el régimen de medicación cuando sea posible, y utilizar estrategias efectivas de recordatorio pueden mejorar significativamente la adherencia. La implementación de seguimiento regular, apoyo psicológico y la colaboración multidisciplinaria son fundamentales para optimizar los resultados del tratamiento y la calidad de vida de los pacientes con depresión. En esa misma línea, gracias al avance tecnológico y científico se han ido desbloqueando numerosas alternativas para tratar con la depresión cuando existe poca adherencia al tratamiento, en este caso en particular hablamos de la Estimulación Magnética Transcraneal, la cual mediante numerosos estudios ha demostrado tener una efectividad bastante elevada (Blumberger et al., 2018).

#### *Historia de la estimulación magnética transcraneal*

El génesis de la Estimulación Magnética Transcraneal (EMT) se remonta al año 1985 de la mano de A. Barker, quién en la universidad de Sheffield desarrolló la primera máquina de EMT, mostrando de esta manera que se podía estimular la corteza cerebral provocando movimientos musculares de forma involuntaria. A finales de la década de los 80's se usó para

realizar investigaciones de mapeo cerebral, esto se hacía con el propósito de evaluar los componentes funcionales del cerebro y como reaccionaban ante determinados estímulos (Hamlin y Garman, 2023).

Años después se planteó utilizar este recurso como herramienta para tratar enfermedades mentales como la depresión y otros trastornos psiquiátricos, en las primeras aplicaciones se reflejaron resultados alentadores en la reducción de sintomatología depresiva, por lo que desde entonces este tratamiento ha estado en constante desarrollo. No fue hasta el año 2008, que la *Food and Drug Administration* (FDA) aprobó la EMT para el tratamiento de la depresión mayor, significando que este procedimiento tenía aceptación y reconocimiento formalmente como una intervención válida. En la actualidad, la estimulación magnética transcraneal continúa evolucionando y trabajando paralelamente con otros tratamientos como la psicoterapia o la farmacoterapia para elevar la efectividad de su aplicación (Malavera et al., 2014).

#### *Principios básicos de la inducción electromagnética*

Actualmente, la EMT es una forma segura, no invasiva e indolora de estimulación y modulación cerebral, considerado como un recurso terapéutico potencial para fortalecer la reorganización funcional de las neuronas y la recuperación clínica en personas con diferentes tipos de trastornos, como la depresión en este caso en particular (Malavera et al., 2014). Este procedimiento se sustenta en el principio de inducción electromagnética descrito por Michael Faraday en el año 1831, este fenómeno establece que un campo magnético puede generar un voltaje eléctrico, en el caso de la EMT se genera una corriente mediante la parte analógica de la máquina, más concretamente en la bobina para producir un campo magnético, que posteriormente interferirá con la corteza cerebral del individuo para producir respuestas motoras y cognitivas mediante la inhibición o excitación de determinadas neuronas (Riofrío., et al 2015).

Los autores López y Kabar (2023) mencionan que históricamente se tiene registro que la primera intervención con EMT fue realizada con la finalidad de modular el estado de ánimo en pacientes con trastornos depresivos, estudios preliminares en dicha población tuvieron resultados favorables, por lo que desde entonces se han desarrollado numerosos ensayos clínicos que exploran el uso de la EMT en trastornos neuropsiquiátricos y sincronicamente, asientan las bases para incrementar la efectividad en este procedimiento.

Para lograr entender la metodología que se lleva a cabo en el tratamiento de EMT para

la depresión, se vuelve necesario repasar una serie de conceptos para facilitar la comprensión de dicha intervención. En la siguiente tabla podemos visualizar los términos descritos por los autores Sekino y Kawasaki (2017) con los que se vuelve imprescindible familiarizarse (tabla 2):

**Tabla 2.**

*Terminología y definiciones en la EMT (Sekino y Kawasaki, 2017).*

<b>Términos EMT</b>	<b>Definición</b>
Bobina	Dispositivo utilizado para inducir campos magnéticos en el cuero cabelludo del usuario con la finalidad de tratar trastornos como la depresión.
Excitabilidad cortical	La capacidad que tiene el cerebro para responder a la EMT mediante cambios medibles en la corteza cerebral.
Umbral motor	La intensidad mínima de estimulación aplicable para poder inducir una contracción muscular observable.
Mapeo encefálico	Técnica que consiste en aplicar estímulos magnéticos en diferentes regiones del cerebro para investigar y analizar su funcionamiento.
Estimulación unipolar	Utilización de una bobina para generar corriente que circula a través de ella produciendo un campo magnético que al acercarla al cráneo genera cambios neuronales.
Estimulación bipolar	Utilización de dos bobinas, una de estimulación y otra de retorno, la primera se coloca en el área cerebral identificada, mientras que la otra se coloca a cierta distancia produciendo un campo magnético que confluye entre ellas.
Estimulación activa y placebo	Aplicación controlada de impulsos magnéticos para modular neuronalmente regiones determinadas del cerebro, mientras que el placebo simula dicha estimulación magnética para evaluar la eficacia real y los sesgos de la EMT.

**Imagen 1.**

*Componentes de un equipo de EMT (Sekino y Kawasaki, 2017).*



### *Aplicaciones clínicas de la EMT*

Es así, como la estimulación magnética transcraneal emerge como una herramienta de gran potencial en el panorama psicológico-médico, y aunque su principal aplicación reside en el tratamiento de la depresión resistente al tratamiento, su alcance no se limita netamente a esta psicopatología, puesto que, esta intervención no invasiva se encuentra en fase de investigación para el tratamiento de otras afecciones mentales, como por ejemplo: el Trastorno Obsesivo - Compulsivo (TOC) resistente, el Trastorno Bipolar, la Esquizofrenia, el Alzheimer, las Adicciones y otros trastornos psicóticos que pueden alterar la cognición y el comportamiento, por lo que, este procedimiento actúa con el objetivo de mitigar los síntomas negativos que afectan a los pacientes (Arroyo, 2017). Nguyen & Gordon (2015) también exponen que su poder se extiende al manejo del dolor crónico, como en el caso de la fibromialgia y la migraña crónica, ofreciendo una alternativa terapéutica a quienes sufren estas condiciones debilitantes. Así mismo, en el ámbito de la rehabilitación neurológica post - accidente cerebrovascular, la estimulación magnética transcraneal facilita la recuperación funcional, brindando nuevas oportunidades a pacientes que buscan recuperar su calidad de vida.

Habiendo resaltado las bondades de esta intervención en diversos escenarios que requieren atención clínica, es menester abarcar un tópico bastante recurrente que rodea esta intervención, es decir, las interrogantes que dejan las reacciones adversas que puede producir la estimulación magnética transcraneal, en una primera instancia Malavera et al (2014) refieren que se encuentra la aparición de convulsiones, con un riesgo de  $<1/1000$ , en otras palabras, esta probabilidad representa una cifra tan ínfima que se vuelve fácilmente

discriminable, se tiene registro de pacientes que han experimentado convulsiones al ser tratados por trastorno depresivo mayor (TDM) e ingerir antidepresivos tricíclicos y neuro epilépticos; por otro lado, también nos encontramos con los dolores de cabeza en un 3 - 10% debido a la tensión craneal, también tenemos la incomodidad en el sitio de estimulación, dificultades para dormir, irritación cutánea, mareo, parestesia y reacciones emocionales; sin embargo, se debe mencionar que la mayoría de estos efectos secundarios son leves y desaparecen poco después que finaliza la sesión de EMT (Chervyakov et al., 2015).

### *Tratamientos alternativos para la depresión*

En retrospectiva, considerando las eventuales consecuencias negativas en las que deviene la depresión, es coherente hacer mención de tratamientos alternativos para el abordaje de esta psicopatología que afecta a millones de personas alrededor del mundo, en especial cuando el tratamiento farmacológico ha resultado ineficaz. Bschor et al. (2014) menciona que entre las intervenciones más destacables se encuentran: la Estimulación Transcraneal por Corriente Directa (tDCS), que se basa en aplicar una corriente galvánica a baja intensidad sobre el cuero cabelludo con el objetivo de estimular áreas específicas del cerebro, la Estimulación cerebral profunda (ECP), que consiste en la implantación de electrodos en el cerebro que actúan en regiones puntuales que regulan el estado de ánimo; la Estimulación del nervio vago (ENV) la cual implica el estímulo de dicho nervio mediante un dispositivo implantado en el pecho; el uso de ketamina vía intravenosa por la rapidez en aliviar los síntomas; la psicoterapia con enfoques combinados para intervenir de una manera de integral; también tenemos la terapia electro convulsiva (TEC) la cual se centra en generar electroshocks, que a su vez producirán crisis convulsivas que permitirán reducir los síntomas depresivos (Rojas et al., 2022).

### *Conceptos básicos de la tDCS*

La Estimulación Transcraneal por Corriente Directa se ha posicionado como uno de los procedimientos neuromodulatorios más viables en el abordaje de depresión refractaria, por ser una intervención eficaz, sencilla, portátil e indolora, con tasas de respuestas del 30% - 50%. Este tratamiento emplea una corriente eléctrica continua de bajo voltaje, generalmente entre 1 y 2 miliamperios (MA) que se aplica a través de dos electrodos llamados Ánodo y Cátodo, colocados en el cuero cabelludo, o también llamada zona transcraneal (Brunoni et al., 2016). Profundizando más en los componentes de la tDCS, podemos decir que el electrodo positivo, es decir, el ánodo, tiene la función de estimular al ser colocado sobre la región cerebral deseada, esto tiende a aumentar la excitabilidad neuronal, mientras que, por el otro lado, el electrodo negativo, es decir el cátodo, suele colocarse en una región menos activa,

reduciendo la excitabilidad neuronal. Esta corriente no induce actividad neuronal directa, sino que modula la excitabilidad de las neuronas, haciendo que estén más o menos propensas a activarse. Una sesión generalmente dura entre 20 y 30 minutos, y se recomienda un protocolo de tratamiento que incluya múltiples sesiones a lo largo de varias semanas. La estimulación se aplica en sesiones diarias o varias veces a la semana, dependiendo de la condición y los objetivos del tratamiento (Fregni & El-Hagrassy, 2019).

De igual manera, la tDCS ofrece varias ventajas que la hacen atractiva como opción terapéutica. En primer lugar, se puede hacer mención que es una técnica no invasiva, ya que no requiere cirugía, ni intervenciones que penetren el cuerpo, lo que la hace más segura y menos riesgosa que otros tratamientos. Además, es portátil y asequible, lo que facilita su uso tanto en entornos clínicos como, en algunos casos, en casa bajo supervisión médica. En comparación con otras formas de neuromodulación como la Estimulación Magnética Transcraneal (TMS) o la Terapia Electroconvulsiva (TEC), la tDCS es más accesible y económica (Palm et al., 2016). Otra ventaja importante es que tiene escasos efectos secundarios, con molestias leves como hormigueo en la piel o cefaleas en algunas personas, lo que la hace bien tolerada por la mayoría de los pacientes. Finalmente, su facilidad de uso y el hecho de que se puedan personalizar las sesiones según la condición del paciente la convierten en una opción flexible y adaptable para diferentes trastornos, especialmente en el tratamiento de la depresión refractaria (Sharafi et al., 2019)

Considerando lo anterior, no hay que dejar de lado que, a pesar de sus ventajas, la Estimulación Transcraneal por Corriente Directa presenta ciertas limitaciones que deben tenerse en cuenta. En primer lugar, su eficacia es variable, debido a que los resultados clínicos pueden ser mixtos, con algunos estudios mostrando mejoras moderadas y otros reportando efectos mínimos. Además, los beneficios observados tienden a ser de duración limitada, lo que implica que los pacientes requieren múltiples sesiones para mantener los efectos terapéuticos (Huang & Wang, 2020). Otra limitación es la personalización limitada de los tratamientos, ya que no todos los pacientes responden de la misma manera, y es fundamental ajustar cuidadosamente la colocación de los electrodos y la intensidad de la corriente para maximizar los beneficios. Estas características subrayan la necesidad de seguir investigando para optimizar el uso de la tDCS y mejorar su eficacia en diferentes perfiles de pacientes (Brunoni et al., 2016).

Para fines de esta investigación se ha planteado identificar la efectividad de la Estimulación Magnética Transcraneal en población con depresión resistente al tratamiento

farmacológico mediante ensayos clínicos aleatorizados, y para contrastar estos datos se ha usado la misma metodología para trabajar con estudios referentes a la Estimulación Transcraneal por Corriente Continua, con el objetivo de tener un panorama más amplio sobre los efectos que pueden tener estas intervenciones en esta psicopatología.

Estudios que abordan la efectividad de la TMS en pacientes con depresión refractaria.

Autores	Muestra	Parámetros de abordaje	Reactivos de evaluación	Resultados
Hizli et al. (2014).	<p><math>N= 65</math> Pacientes (adultos mayores) Dx. Depresión resistente al tratamiento, respuesta inadecuada a la terapia farmacológica con antidepresivos.</p> <p><math>n1=42</math> sexo femenino</p> <p><math>n2=23</math> sexo masculino</p> <p>Rango de edad: 60-83 años.</p>	<p><i>N.º de sesiones:</i> 18 - 20</p> <p>Aplicación de EMTr en la corteza prefrontal izquierda.</p> <p><i>Duración del tratamiento:</i> se realizó de lunes a sábado durante 3 semanas.</p> <p><i>Rango de estimulación:</i> 25 Hz, duración de 2 segundos, aplicado 20 veces en intervalos de 30 segundos. <math>\bar{x}= 1000</math> pulsos magnéticos por ciclo.</p>	<p>El grado de Depresión que padecía la población comprendida por adultos mayores se evaluó mediante la escala de calificación de depresión Hamilton (HAMD) antes y después del tratamiento. Complementariamente se realizaron exámenes de electrolitos y pruebas de función tiroidea.</p>	<p>Se observó que en el promedio de la puntuación del reactivo HAMD el grupo disminuyó los síntomas depresivos de <math>21,94 \pm 5,12</math> antes del tratamiento con EMT a <math>11,28 \pm 4,56</math> después del tratamiento (<math>P &lt; 0,001</math>). Después de concluida la intervención, 38 de 65 usuarios, es decir, el 58,46% de la población mostró una mejora significativa en su estado anímico, y como dato relevante, cabe mencionar que ninguno de los participantes empeoró su calificación en el test de depresión Hamilton.</p>

Autores	Muestra	Parámetros de abordaje	Reactivos de evaluación	Resultados
Blumberger et al. (2018).	<p><i>N</i>= 205 Pacientes</p> <p><i>Dx.</i> F-32 Trastorno Depresivo mayor (TDM) resistente al tratamiento con antidepresivos, respuesta inadecuada a la terapia farmacológica.</p> <p><i>Rango de edad:</i> 18-65 años.</p>	<p><i>N.º de sesiones:</i> 20 - 30</p> <p><i>Duración del tratamiento:</i> se realizó de lunes a viernes durante a 6 semanas</p> <p><i>Rango de estimulación:</i> 10 Hz.</p> <p>Aplicación de EMTr en la corteza prefrontal dorsolateral izquierda.</p>	<p>Se evaluaron los niveles de depresión de los participantes mediante la escala de calificación de depresión Hamilton (HAMD), para identificar y cuantificar la severidad de la depresión.</p>	<p>En cuanto a los pacientes con depresión resistente al tratamiento, se pudo corroborar como las puntuaciones del test HAMD mejoraron considerablemente de 23,6 (4,3) a 13,4 (7,9). La tasa de abandono del tratamiento corresponde con 13 (6%) de 205 participantes y el efecto adverso que se repetía en la mayoría de casos era el dolor de cabeza, referente a este síntoma, es importante destacar que este efecto secundario desaparecía poco tiempo después de concluir con la estimulación.</p>

Autores	Muestra	Parámetros de abordaje	Reactivos de evaluación	Resultados
Chen et al. (2014).	<p><i>N</i>= 21 Pacientes</p> <p><i>Dx.</i> F-32 Trastorno Depresivo mayor resistente (TDM) al tratamiento, que no hubiera respondido a 2 antidepresivos diferentes administrados durante 6 semanas cada uno.</p> <p><i>n</i><sub>1</sub>=12 sexo femenino</p> <p><i>n</i><sub>2</sub>=9 sexo masculino</p> <p><i>Rango de edad:</i> 20-62 años.</p> <p><i>Promedio:</i> 44,1 años.</p>	<p><i>N.º de sesiones:</i> 10</p> <p><i>Duración del tratamiento:</i> 4 semanas</p> <p><i>Rango de estimulación:</i> 20 Hz, 20 trenes de 2 segundos de duración, 12 minutos por sesión.</p> <p>Aplicación de EMTr en la corteza prefrontal dorsolateral izquierda</p>	<p>Se utilizaron dos escalas para evaluar la eficacia de la rTMS en la depresión resistente a los medicamentos: la BDI - II y la HAM-D de 17 ítems. Complementariamente se usó la Young Mania Rating Scale (YMRS).</p>	<p>El cambio en las puntuaciones de HAM-D indica que los participantes en ambos grupos de estudio mejoraron después de completar el tratamiento, in embargo, en el presente estudio, los participantes en el grupo de EMTr activa mantuvieron su mejora después de 1 mes, observándose una diferencia significativa entre los dos grupos. Por lo tanto, los participantes que recibieron EMTr activa tuvieron una respuesta similar a la de un antidepresivo más prolongada que los participantes que recibieron un tratamiento simulado.</p>

Autores	Muestra	Parámetros de abordaje	Reactivos de evaluación	Resultados
<p>Gonzáles (2022)</p> <p><b>Realizado en:</b></p> <p>Clínica de Estimulación Magnética Transcraneal en Costa Rica.</p>	<p><i>N</i>= 327 Pacientes</p> <p><i>Dx.</i> F-32 Trastorno Depresivo mayor (TDM) resistente al tratamiento.</p> <p><i>n</i><sub>1</sub>= 191 sexo femenino</p> <p><i>n</i><sub>2</sub>= 136 sexo masculino</p> <p><i>Rango de edad:</i> 14-86 años.</p> <p><i>Promedio:</i> 44,03 años.</p>	<p><i>N.º de sesiones:</i> 10 – 40</p> <p><i>Duración del tratamiento:</i> 1-4 semanas</p> <p><i>Rango de estimulación:</i> El 97.2% de la muestra recibió un tiempo entre trenes de 20seg. Durante su tratamiento.</p> <p><i>Umbral Motor más bajo:</i> 44%</p> <p><i>Umbral Motor más alto:</i> 100%</p> <p><i>Promedio de Umbral <math>\bar{x}</math>:</i> 70.84% (DE=11.57).</p>	<p>Se utiliza la segunda versión del Inventario de Depresión de Beck (BDI-II) para analizar la severidad de los síntomas depresivos existentes en la población de estudio.</p>	<p>Los resultados arrojan que la EMTr se relaciona con una disminución del puntaje obtenido en el reactivo de Depresión de Beck BDI - II después del tratamiento en pacientes con depresión resistente al tratamiento en la Clínica de Estimulación Magnética Transcraneal en Costa Rica.</p>

Estudios que abordan la efectividad de la tDCS en pacientes con depresión refractaria.

Autores	Muestra	Parámetros de abordaje	Reactivos de evaluación	Resultados
<p>Shan Li et al. (2019)</p> <p><b>Realizado en:</b></p> <p>Centro Psiquiátrico de la Ciudad de Taipei.</p>	<p><i>N</i> = 18 Pacientes</p> <p><i>Dx.</i> Depresión resistente al tratamiento (uso previo de 2 o más antidepresivos con resultados ineficientes).</p> <p><i>Edad promedio:</i> 44,6 años</p>	<p><i>N.º de sesiones:</i> 12</p> <p><i>Duración del tratamiento:</i> 8 semanas</p> <p><i>Rango de estimulación:</i> Cada sesión suministró una corriente de 2 mA durante 30 minutos cada diez días hábiles y en la cuarta y sexta semana.</p> <p>Ánodo sobre F3, Cátodo sobre F4.</p>	<p>La gravedad de la depresión se determinó mediante la Escala de calificación de depresión de Montgomery-Åsberg (MADRS); el rendimiento cognitivo se evaluó mediante una batería computarizada. La respuesta a la tDCS se definió como una disminución &gt; 50% de las puntuaciones de la MADRS. Para cada evaluación, se autoadministró el Inventario de Depresión de Beck (BDI) como resultado complementario.</p>	<p>Las puntuaciones de MADRS al inicio (29,6, SD = 9,7) disminuyeron significativamente a 22,9 (11,7) (<math>p = 0,03</math>) a las 6 semanas y 21,5 (10,3) (<math>p = 0,01</math>) a las 8 semanas. Seis (33,3%) participantes respondieron terapéuticamente a la tDCS. Las puntuaciones de MADRS de los respondedores fueron significativamente inferiores a las de los no respondedores en la sexta y octava semana. Con respecto al cambio del rendimiento cognitivo, se observó una mejora en la precisión de la asociación pareada y la cognición social en la octava semana. En general, la tDCS se percibió como segura y tolerable para la mayoría de los pacientes.</p>

Autores	Muestra	Parámetros de abordaje	Reactivos de evaluación	Resultados
Ferrucci et al. (2014)	<p><i>N</i>= 14 Pacientes</p> <p><i>Dx.</i> TDM resistente al tratamiento.</p> <p><i>n</i>1=8 sexo femenino</p> <p><i>n</i>2=6 sexo masculino</p> <p><i>Edad promedio:</i> 37-68 años.</p>	<p><i>N.º de sesiones:</i> 10</p> <p><i>Duración del tratamiento:</i> se realizó 2 veces por semana</p> <p><i>Rango de estimulación:</i> La tDCS se administró sobre la corteza prefrontal dorsolateral (DLPC) (2 mA, 20 min, ánodo izquierdo, cátodo derecho) dos veces al día.</p>	<p>El estado de ánimo se evaluó utilizando el Inventario de Depresión de Beck (BDI), la Escala de Depresión de Hamilton (HDRS) y la Escala Visual Analógica (VAS). También administramos tareas cognitivas para evaluar los posibles efectos cognitivos sobre la memoria y la atención.</p>	<p>Después de cinco días de tratamiento, aunque el rendimiento cognitivo permaneció sin cambios, las puntuaciones del BDI y HDRS mejoraron más del 30% (BDI <math>p = 0,001</math>; HDRS <math>p = 0,017</math>). La mejora del estado de ánimo persistió e incluso aumentó a las cuatro (T2) semanas después de finalizar el tratamiento. El sentimiento de tristeza y el estado de ánimo evaluados por VAS mejoraron después de la tDCS (Tristeza <math>p = 0,007</math>; Estado de ánimo <math>p = 0,036</math>). Los pacientes toleraron bien la tDCS sin eventos adversos y en general estaban satisfechos con el tratamiento.</p>

Autores	Muestra	Parámetros de abordaje	Reactivos de evaluación	Resultados
Dell'Osso et al. (2020)	<p><i>N</i>= 23 Pacientes</p> <p><i>Dx.</i> Depresión refractaria al tratamiento.</p> <p><i>n</i>1=15 sexo femenino</p> <p><i>n</i>2=8 sexo masculino</p> <p><i>Edad promedio:</i> 18 - 80 años.</p>	<p><i>N.º de sesiones:</i> 10</p> <p><i>Rango de estimulación:</i> intensidad de 2 mA (densidad de corriente: 0,06 mA/cm<sup>2</sup>) durante 20 minutos, dos veces al día (una sesión por la mañana y otra por la tarde, con un intervalo entre sesiones de 4 horas), durante cinco días consecutivos. El electrodo anódico se colocó en la corteza prefrontal dorsolateral izquierda y el electrodo catódico en el área cortical contralateral.</p>	<p>El curso de los síntomas depresivos se analizó utilizando ANOVA de medidas repetidas para las puntuaciones totales de HAM-D y MADRS. También se realizó un análisis cualitativo sobre la base de la respuesta de HAM-D. Ambos análisis se llevaron a cabo en tres puntos temporales: T0 (línea de base), T1 (criterio de valoración tDCS) y T2 (final de la primera semana de seguimiento).</p>	<p>Todos los sujetos completaron el tratamiento mostrando una buena tolerabilidad a la tDCS así como a la primera semana de seguimiento. Un sujeto informó una leve sensación temporal de enrojecimiento en la piel bajo los electrodos.</p> <p>El análisis cuantitativo mostró una reducción significativa en la puntuación total de HAM-D a lo largo del estudio (13,0 en T2 frente a 14,74 en T1 frente a 19,8 en T0, <math>F = 16,591</math>; <math>P &lt; 0,0001</math>, ANOVA de medidas repetidas). Los síntomas melancólicos también se redujeron significativamente. Las puntuaciones de HAMD y MADRS no se vieron influenciadas por el diagnóstico o el género.</p>

Autores	Muestra	Parámetros de abordaje	Reactivos de evaluación	Resultados
Sharafi et al. (2019)  <b>Realizado en</b> Clínica ambulatoria del Hospital Roozbeh, Irán.	<i>N</i> =30 Pacientes  <i>Dx.</i> TDM refractario (después de 8 semanas de tratamiento con inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina.)  <i>Tratamiento activo</i> ( <i>tA</i> )=16  <i>Tratamiento simulado</i> ( <i>tS</i> )=14  <i>Edad promedio</i> : 20 – 65 años	<i>N.º de sesiones</i> : 10  <i>Rango de estimulación</i> : El ánodo se fijó sobre el centro de F3 y el cátodo sobre F4. Para la estimulación activa, administramos tDCS de 2 mA, 20 min. por cada sesión, con 30 seg. de aumento gradual desde 0 y 30 seg. de período de disminución gradual. Para el grupo de tratamiento simulado, administramos 30 segundos de aumento gradual de la corriente de 0 a 2 mA, 10 segundos de estimulación sin corriente.	Se hizo uso de versión traducida al persa del test de Hamilton para la depresión. Los ítems se calificaron en una escala de 3 o 5 puntos que hace alusión a síntomas de depresión en la última semana. Se consideró una puntuación total en el rango de 0 a 6, 7 a 17, 18 a 24 y $\geq 25$ como el indicador de normalidad, depresión leve, moderada y grave; respectivamente.	Ambos grupos mostraron una disminución en la puntuación media inmediatamente después de la intervención. La disminución fue más prominente en el grupo activo. Para el grupo simulado, el cambio puede atribuirse al efecto placebo. Un mes después, la puntuación media en el grupo simulado estaba cerca de la línea base. Sin embargo, la disminución en la puntuación de Hamilton permaneció estable en los participantes que recibieron tDCS activa. En el grupo activo, 5 pacientes experimentaron más de o igual al 60%, y 11 mostraron una disminución de más de o igual al 50% en la puntuación de Hamilton.

## Discusión

Las conjeturas que se puede extraer de la presente revisión bibliográfica es que la EMT es una alternativa sumamente eficaz frente al tratamiento farmacológico en pacientes con depresión, puesto que, mediante el análisis de varios estudios se ha evidenciado una respuesta significativamente favorable en la corteza cerebral aproximadamente del 60% de mejoría, reestableciendo de esta manera el estado anímico de los participantes y disminuyendo los síntomas depresivos. Aunado a esto, en las investigaciones se utilizaban baremos, en este caso, reactivos psicológicos como: la Escala de Depresión de Hamilton (HAMD-17), la Escala de Beck para Ideación Suicida (BSSI), la escala de ansiedad de Hamilton (HAMA), la Escala de memoria de Wechsler (WMS), el mini examen del estado mental (MMSE) y la Escala Breve de Calificación Psiquiátrica (BPRS) para valorar el nivel de depresión del individuo, su porcentaje de ansiedad y la normalidad de ciertas funciones cognitivas como la memoria; estas evaluaciones se realizaba antes y después de la intervención para corroborar el porcentaje real de cambio, resultando en una reducción del puntaje de síntomas depresivos, con un perfil ínfimo de efectos adversos que desaparecían una vez la estimulación había concluido, versus los efectos secundarios que devenían de la ingesta de los antidepresivos p.ej: aumento de peso, disfunciones sexuales, problemas gastrointestinales, cefalea, náuseas, insomnio, hipertensión, entre otros.

Es importante recalcar que, la EMT ha resultado ser más eficaz puntualmente en pacientes con depresión resistente al tratamiento debido a factores relacionados con su mecanismo de acción, es decir, frente a casos que no han tenido una respuesta positiva a la medicación. Este procedimiento es beneficioso por su capacidad para modificar la actividad cerebral característica de un estado depresivo y reestablecer el equilibrio neuronal de manera sostenida, p. ej. la estimulación del córtex prefrontal dorsolateral ha mostrado mejorar los síntomas al cambiar el patrón de hiperactividad o hipoactividad que suele encontrarse en pacientes con esta psicopatología; dicho esto, la forma más fehaciente y objetiva de corroborar la efectividad del tratamiento es realizar técnicas de neuroimagen o electrofisiológicas para visibilizar la mejoría de los síntomas reportados. Así que, aunque la modificación de la actividad cerebral es un indicador clave, el resultado final debe reflejarse en la mejora del bienestar y la funcionalidad del individuo.

En cuanto a la velocidad de respuesta, se observó que los antidepresivos usualmente pueden tardar de 4 a 6 semanas en mostrar cambios significativos en el usuario, es decir, cambios esperados como la reducción de los síntomas depresivos y la mejoría en las funciones cognitivas, mientras que en la EMT hay procesos neurológicos que cambian la dinámica negativa del cerebro de una manera más veloz, como: la modulación de la conectividad cerebral, el incremento de la neuroplasticidad, la regulación en el circuito de recompensa y la reducción de la hiperactividad en áreas límbicas; empezando a mostrar efectos a partir de la segunda semana de tratamiento. Adicional a esto, la intervención farmacológica tiene la desventaja de que su interrupción puede llevar a la recaída, así que se torna necesario un tratamiento continuo para garantizar la adherencia y mantener los efectos a largo plazo, mientras que, por el lado de la EMT, los efectos pueden durar varios meses a partir de la última sesión realizada, y dependiendo de las necesidades del paciente se contemplaría la posibilidad de proceder con sesiones reforzadoras. En lo concerniente a la Estimulación Transcraneal por Corriente Directa, presenta un tiempo de respuesta que puede variar en comparación con otras técnicas; aunque algunos pacientes pueden experimentar cambios menores en su estado de ánimo durante la sesión, estos son generalmente menos pronunciados que los efectos inmediatos observados con la EMT. Los beneficios de la tDCS tienden a ser evidentes después de un tratamiento continuo, con mejoras en los síntomas de depresión que suelen ser visibles después de 5 a 10 sesiones. Sin embargo, es importante señalar que, a diferencia de la EMT, los efectos de la tDCS pueden disminuir con el tiempo si no se realizan sesiones de mantenimiento. Aunque algunos pacientes pueden experimentar mejoras que persisten durante varias semanas después de finalizar el tratamiento, estas suelen ser menos duraderas en comparación con los efectos de la EMT.

### **Limitaciones propuestas para futuros trabajos**

Es crucial considerar aspectos metodológicos y clínicos que pueden incidir en la validez y aplicabilidad de los resultados, p. ej. El resultado de la EMT y la ingesta de antidepresivos puede variar entre usuarios, por lo que pueden generarse sesgos que posteriormente se transformen en generalizaciones, es decir, el tamaño de la muestra se vuelve importante, puesto que una muestra pequeña limitaría el apartado estadístico de la investigación, dificultando el análisis de diferencias significativas entre ambos tratamientos. Pese a que se han planteado estas intervenciones en planos separados, también pueden realizarse de manera combinada, que es lo más recomendable para complementar los efectos positivos que tiene cada uno y generar una sinergia.

Otro aspecto necesario que se debería considerar es el diagnóstico puntual de depresión, puesto que nos podemos encontrar con diferentes tipos, entre ellos: trastorno depresivo persistente, depresión mayor, depresión postparto y distimia; cada una con posibles reacciones distintas a la EMT y a los fármacos, además, las comorbilidades psiquiátricas y/o medicas pueden alterar de igual manera la respuesta a dichas intervenciones.

Por otro lado, en cuanto a la cuestión de tiempo y duración, es un hecho que los estudios a corto plazo no pueden capturar en su totalidad los efectos de ambos tratamientos, por lo cual, es importante implementar estrategias metodológicas que permitan una evaluación y un análisis más integral sobre los efectos terapéuticos que pueden tener en la depresión. Abordar adecuadamente las limitaciones propuestas puede ayudar a mejorar la calidad de la evidencia y proporcionar una comprensión más precisa de la efectividad comparativa de estos tratamientos.

### Referencias bibliográficas

- Abramson, L., & Seligman, M. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 1(87), 49–74.  
doi:<https://doi.org/10.1037/0021-843X.87.1.49>
- Amaral, A., & Santos, M. (2020). Depression and suicidal ideation in adolescence: implementation. *Enfermería Global* (25), 25-34. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v19n59/en\\_1695-6141-eg-19-59-1.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v19n59/en_1695-6141-eg-19-59-1.pdf)
- Andrade, C., Arumugham, S. S., & Thirthalli, J. (2016). Adverse Effects of Electroconvulsive Therapy. *Psychiatric Clinics Of North America*, 39(3), 513-530.  
<https://doi.org/10.1016/j.psc.2016.04.004>
- Aragonès, E. (2020). Determinación de serotonina plasmática y otros neurotransmisores en el diagnóstico de la depresión: Evidencia y falsedades. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 27(3), 131-133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2019.07.009>
- Arroyo Delgado, C. (2017). Eficacia de la estimulación magnética transcraneal en el Trastorno Obsesivo Compulsivo: Revisión sistemática. *Rev. Discapacidad clinica neurociencias*, 4(1), 23-36. Obtenido de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/113280/1/RDCN\\_2017\\_V4\\_N1\\_2.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/113280/1/RDCN_2017_V4_N1_2.pdf)
- Barenbaum, R., & Rilla Manta, L. (2019). *Elección del tratamiento farmacológico*. Obtenido de [https://www.revistavertex.com.ar/infopsi/infoPsi\\_Roemmers3.pdf](https://www.revistavertex.com.ar/infopsi/infoPsi_Roemmers3.pdf)
- Beck, A. (octubre de 1963). Thinking and depression I. Idiosyncratic content and cognitive distortions. *Arch Gen Psychiatry*. doi:10.1001/archpsyc.1963.01720160014002
- Benavides, P. (2017). La depresión, evolución del concepto desde la melancolía hasta la depresión como enfermedad física. *Revistapuce*. <https://doi.org/10.26807/revpuce.v0i0.119>
- Brunoni, A. R., Moffa, A. H., Fregni, F., Palm, U., Padberg, F., & Blumberger, D. M. (2016). Transcranial direct current stimulation for acute major depressive episodes: meta-analysis of individual patient data. *The British Journal of Psychiatry*, 208(6), 522-531.
- Burgo, G., Pérez, A., Poblete, M., & Ortiz Muñoz, L. (2023). Efectividad de la estimulación magnética transcraneal en pacientes con depresión. 1-14.
- Bschor, T., Bauer, M., & Adli, M. (2014). Chronic and Treatment Resistant Depression. *Deutsches Ärzteblatt International*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0766>
- Calvo Salazar, R., Zapata Mesa, D., & Rodríguez Naranjo, M. (2018). Problemas relacionados con medicamentos que causan ingresos por urgencias en un hospital de alta complejidad. *Farmacia Hospitalaria*, 42(6), 228-233. Obtenido de

[https://scielo.isciii.es/pdf/fh/v42n6/es\\_2171-8695-fh-42-06-228.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/fh/v42n6/es_2171-8695-fh-42-06-228.pdf)

- Chervyakov, A. V., Chernyavsky, A. Y., Sinitsyn, D. O., & Piradov, M. A. (2015). Possible Mechanisms Underlying the Therapeutic Effects of Transcranial Magnetic Stimulation. *Frontiers In Human Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00303>
- Corea Del Cid, M. T. (3 de mayo de 2021). La depresión y su impacto en la salud pública. *Rev. Méd hondureña*, 89(1), 1-68. Obtenido de <https://www.lamjol.info/index.php/RMH/article/view/12047/13976>
- Cruzblanca Hernández, H., Lupercio Coronel, P., & Collas Aguilar, J. (febrero de 2016). Neurobiología de la depresión mayor y de su tratamiento farmacológico. *Salud Ment*, 39(1). [doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2015.067](https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2015.067)
- Dean, J., & Keshavan, M. (2017). The neurobiology of depression: An integrated view. *Asian Journal Of Psychiatry*, 27, 101-111. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2017.01.025>
- Dell'Osso, B., Zanoni, S., Ferrucci, R., Vergari, M., Castellano, F., D'Urso, N., Dobrea, C., Benatti, B., Arici, C., Priori, A., & Altamura, A. (2020). Transcranial direct current stimulation for the outpatient treatment of poor-responder depressed patients. *European Psychiatry*, 27(7), 513-517. <https://www.cambridge.org/core/journals/european-psychiatry/article/abs/transcranial-direct-current-stimulation-for-the-outpatient-treatment-of-poorresponder-depressed-patients/46936BA1B75A2F5B549A252BED62C338>
- DSM-5. (2014). Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales. 122.
- Ferrucci, R., Bortolomasi, M., Vergari, M., Tadini, L., Salvo, B., Giacomuzzi, M., Barbieri, S., & Priori, A. (2009). Transcranial direct current stimulation in severe, drug-resistant major depression. *Journal Of Affective Disorders*, 118(1-3), 215-219. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.02.015>
- Fregni, F., & El-Hagrassy, M. M. (2019). Non-invasive brain stimulation: Challenges and opportunities in clinical and translational neuroscience. *Neuropsychopharmacology*, 44(1), 7-12.
- Ghafoor, R., & Rasool, F. (julio de 2017). Antidepressants and antipsychotics: anaesthetic implications. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 18(7), 340-343. doi: 10.1016/j.mpaic.2017.04.005
- González Chacón, C. (diciembre de 2022). Efectos a corto plazo de la estimulación magnética transcranial repetitiva en pacientes con trastorno depresivo resistente al tratamiento. 25-37. doi:10.54376psicoinnova.v6i2.139

- Grob, G. N. (2012). From Melancholia to Prozac: A History of Depression. *Journal Of The History Of Medicine And Allied Sciences*, 68(2), 305-307.  
<https://doi.org/10.1093/jhmas/jrs065>
- Guzmán, P. (2015). Eficacia de los antidepresivos y de la psicoterapia en el tratamiento de la depresión. *Rev. Psicol. Trujillo*, 17(1), 21-39. Obtenido de  
<https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/revpsi/article/view/316/298>
- Herrera Rodríguez, N. (2015). Efectividad de los antidepresivos atípicos e inhibidores de la recaptación deserotonina y noradrenalina frente a los clásicos inhibidores de la recaptación de serotonina. *Rev. Farmaciencia*, 3(1), 39-42. Obtenido de  
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/farmabioq/article/view/1086/1014>
- Hillhouse, & Todd. (2015). *A brief history of the development of antidepressant drugs: from monoamines to glutamate*. <https://psycnet.apa.org/buy/2015-04254-001>
- Hirsch, M., & Roy Byrne, P. (7 de noviembre de 2022). Fármacos tricíclicos y tetracíclicos: farmacología, administración y efectos secundarios. *Medi. Media*. Obtenido de  
<https://medilib.ir/uptodate/show/1717>
- Huang, Y., & Wang, X. (2020). Transcranial direct current stimulation for depression: An overview of systematic reviews and meta-analyses. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 108, 27-38.
- Jiang, X., Xie, Q., Liu, L., Zhong, B., Si, L., & Fan, F. (2020). Efficacy and safety of modified electroconvulsive therapy for the refractory depression in older patients. *Asia-Pacific Psychiatry*, 12(4). <https://doi.org/10.1111/appy.12411>
- Jiménez Genchi, A., González Olvera, J., & Graff Guerrero, A. (2019). Las aplicaciones de la estimulación magnética transcraneal en psiquiatría. 25(4), 1-10.
- Kendler, K. S. (2020). The Origin of Our Modern Concept of Depression—The History of Melancholia From 1780-1880. *JAMA Psychiatry*, 77(8), 863.  
<https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2019.4709>
- Kirsch, I. (19 de febrero de 2016). The placebo effect in the treatment of depression. *Verhaltenstherapie*, 26(1), 55-61. doi:10.1159/000443542
- León Ruiz, M., Sospedra, M., & Arce Arce, S. (2022). Evidencias actuales sobre las potenciales aplicaciones terapéuticas de la estimulación magnética transcraneal en la esclerosis múltiple: Revisión sistemática de la literatura. *Sociedad Española de Neurología*, 37, 199-215. Obtenido de <https://pdf.sciencedirectassets.com/280280/1-s2.0-S0213485321X00047/1-s2.0-S0213485318301531/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEFQaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQCiBNg6FaQblXqP>

PDulhuKAeNimsy98hlBi%2BV%2F8sBUSSgIhAOZFxWbrtWVgC8W0BLj7ek4Qf  
4O2LA bffnSRPLYk

- Li, X., Guo, J., Chen, X., Yu, R., Chen, W., Zheng, A., Yu, Y., Zhou, D., Dai, L., & Kuang, L. (2023). Predicting Responses to Electroconvulsive Therapy in Adolescents with Treatment-Refractory Depression Based on Resting-State fMRI. *Journal Of Clinical Medicine*, 12(10), 3556. <https://doi.org/10.3390/jcm12103556>
- López Chau, L., & Kabar, M. (julio de 2023). Historia y principios básicos de la estimulación magnética transcraneal. *Horiz. Med.*, 23(3). doi: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2023.v23n3.09>
- Madero Dutazaka, M., Suárez Orrala, J., & Mayancela Zumba, M. (2021). Trastorno depresivo mayor. *Rev. científica de investigación*. Obtenido de <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/586>
- Malavera, M., Silva, F., & García, R. (marzo de 2014). Fundamentals and Clinical Applications of Transcranial Magnetic Stimulation in Neuropsychiatry. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 43(1), 32-39. doi:10.1016/S0034-7450(14)70040-X
- Malhi, G. S., et al. (2020). Treatment-resistant depression: Clinical guidelines on definition and treatment options. *The Lancet Psychiatry*, 7(5), 397-412.
- Morales Fuhrmann, C. (2017). La depresión: Un reto para toda la sociedad del que debemos hablar. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(2). Obtenido de <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2017.v43n2/136-138>
- Nguyen, K.-H., & Gordon, L. (11 de junio de 2015). Cost-Effectiveness of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation versus Antidepressant Therapy for Treatment-Resistant Depression. *Rev. Value in Health*, 18(5). Obtenido de [https://www.valueinhealthjournal.com/article/S1098-3015\(15\)01927-0/fulltext?\\_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1098301515019270%3Fshowall%3Dtrue](https://www.valueinhealthjournal.com/article/S1098-3015(15)01927-0/fulltext?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1098301515019270%3Fshowall%3Dtrue)
- Organización Mundial de la Salud. (marzo de 2023). Trastorno depresivo (depresión). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Organización Panamericana de la Salud. (8 de octubre de 2020). Día Mundial de la Salud Mental: Mayor inversión - Mayor acceso, para todos y todas en todas partes. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <https://www.paho.org/es/noticias/8-10-2020-no-hay-salud-sin-salud-mental>
- Ortega López, A., & Ramírez Ramírez, J. (2021). Proceso Enfermero en aplicado a paciente

- con Depresión Mayor [F-32]: Intervenciones Secundaria. Educación y Salud, 10(19), 151-159. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/7776/8425>
- Pérez Padilla, E., & Hijuelos García, N. (2017). Prevalencia, causas y tratamiento de la depresión Mayor. Revista Biomédica, 28(2), 73-89. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/revbiomed/v28n2/2007-8447-revbiomed-28-02-73.pdf>
- Perez Esparza, R., Kobayashi Romero, L., & García Mendoza, A. (2021). Ketamina, un nuevo agente terapéutico para la depresión. Rev. Fac. Med., 63(1). Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0026-17422020000100006&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0026-17422020000100006&script=sci_arttext)
- Piñar Sancho, G., Suárez Brenes, G., & De la Cruz Villalobos, N. (diciembre de 2020). Actualización sobre el trastorno depresivo mayor. Revista Médica Sinergia, 5(12). Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2020/rms2012e.pdf>
- Ramírez López, A., & Verdugo Díaz, L. (2023). Terapia de extinción y estimulación magnética transcraneal para el tratamiento de los trastornos de ansiedad. Rev. Horizonte, 22(2). Obtenido de <https://revistahorizonte.ujat.mx/index.php/horizonte/article/view/4977>
- Rodríguez Alejo, D., & González Ramírez, M. (marzo de 2020). Integración de la terapia cognitivo-conductual y la terapia centrada en soluciones en un caso de depresión mayor. Rev. electrónica de Psicología Iztacala, 147-176. Obtenido de <https://revistas.unam.mx/index.php/rep/article/download/75386/66756/219459>
- Rodríguez Vargas, M., Marrero Pérez, Y., & Rodríguez Ricardo, A. (5 de abril de 2022). Depression in elderly. Revista Archivo Médico de Camagüey, 26. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v26/1025-0255-amc-26-e8459.pdf>
- Rossi, S., Antal, A., & Bestman, S. (24 de octubre de 2020). Seguridad y recomendaciones para el uso de TMS en sujetos sanos y poblaciones de pacientes, con actualizaciones sobre capacitación, cuestiones éticas y regulatorias. Clinica Neurofisiol., 269-306. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9094636/>
- Riofrío, I., Guerra, H., & Pino, A. (junio de 2015). Estudios de estimulación magnética transcraneal en pacientes con depresión y trastornos de sueño. Rev. Med., 14(25). Obtenido de <https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/view/231/96>
- Salazar Castillo, D., Solórzano Bernita, R., Riofrío Peña, K., & Mercado González, A. (2023). Eficacia de la estimulación magnética transcraneal en el manejo del trastorno obsesivo compulsivo refractario al tratamiento convencional. MQRInvestigar, 7(3), 2323-2346. Obtenido de <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/569/2281>

- Sekino, M., & Kawasaki, Y. (1 de marzo de 2017). Development of magnetic stimulator. *Brain and Nerve*, 69(3), 195-205. Obtenido de <https://www-scopus-com.vpn.ucacue.edu.ec/record/display.uri?eid=2-s2.0-85020084023>
- Seligman, M., & Maier, S. (1967). Failure to escape traumatic shock. *Journal of Experimental Psychology*, 74(1), 1-9. doi: <https://doi.org/10.1037/h0024514>
- Sharafi, E., Taghva, A., Arbabi, M., Dadarkhah, A., & Ghaderi, J. (2019). Transcranial Direct Current Stimulation for Treatment-Resistant Major Depression: A Double-Blind Randomized Sham-Controlled Trial. *Clinical EEG And Neuroscience*, 50(6), 375-382. <https://doi.org/10.1177/1550059419863209>
- Soriano Ramos, I., Ballesteros Muñoz, M., & Castillo Carrión, P. (2020). Efectos secundarios de los fármacos antidepresivos. España: Acréditi Editorial. Obtenido de <http://publicacionescientificas.es/wp-content/uploads/2020/06/3177-Irene-Soriano-publicado.pdf>
- Tendolkar, I., Van Beek, M., Van Oostrom, I., Mulder, M., Janzing, J., Voshaar, R. O., & Van Eijndhoven, P. (2014). Electroconvulsive therapy increases hippocampal and amygdala volume in therapy refractory depression: A longitudinal pilot study. *Psychiatry Research - Neuroimaging*, 214(3), 197-203. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2013.09.004>
- Velasco Martín, A., & Velasco Sendra, M. (22 de marzo de 2018). Reacciones adversas medicamentosas. *An Real Acad Med Cir*, 243-267. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7141899.pdf>
- Vélez Pico, A. C., Chávez Guerrero, M., Quilligana Malusin, B. A., & Viteri Rodríguez, J. A. (1 de octubre de 2022). Genetics of anxiety and depression. *Rev. Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud.*, 6(3). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8966180.pdf>

**Alexis Joel Cárdenas Moscoso** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **1400945422**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Eficacia de tratamiento con estimulación magnética transcraneal frente al tratamiento farmacológico en pacientes con depresión”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **07 de noviembre de 2024**

F:  .....

**Alexis Joel Cárdenas Moscoso**

**C.I. 1400945422**