

## **¿Cómo funciona la terapia de desensibilización y reprocesamiento del movimiento ocular? Una revisión sistemática de los mecanismos de acción sugeridos**

**Antecedentes:** Desensibilización y reprocesamiento del movimiento ocular [EMDR] es una psicoterapia innovadora, basada en la evidencia y eficaz para el trastorno de estrés postraumático (TEPT). Al igual que con otras psicoterapias, la efectividad de EMDR contrasta con un conocimiento limitado de su mecanismo de acción subyacente. En su vida relativamente corta como una opción terapéutica, EMDR no ha estado exento de controversia, en particular con respecto al papel de la estimulación bilateral como un componente activo de la terapia. La alta prevalencia de EMDR en la práctica clínica y el aumento dramático en la investigación EMDR en los últimos años, con más de 26 ensayos controlados aleatorios publicados hasta la fecha, resaltan la necesidad de una mejor comprensión de su mecanismo de acción.

**Métodos:** Realizamos una búsqueda sistemática exhaustiva de los estudios publicados hasta enero de 2018, utilizando las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Web of Knowledge y Scopus que examinaron el mecanismo de acción de EMDR o proporcionaron conclusiones en el marco de los modelos teóricos actuales de funcionamiento EMDR.

**Resultados:** Ochenta y siete estudios fueron seleccionados para su revisión y clasificados en tres modelos generales; (i) modelos psicológicos, (ii) modelos psicofisiológicos y (iii) modelos neurobiológicos. La evidencia disponible de cada estudio fue analizada y discutida. Los resultados demostraron un soporte empírico razonable para la hipótesis de memoria de trabajo y para los cambios fisiológicos asociados con la exitosa terapia EMDR. Recientemente, los estudios de neuroimagen estructural y funcional más sofisticados que utilizan técnicas estructurales y temporales de alta resolución están comenzando a proporcionar evidencia preliminar sobre los correlatos neuronales antes, durante y después de la terapia EMDR.

**Discusión:** A pesar del creciente número de estudios publicados en los últimos años, la investigación sobre los mecanismos subyacentes a la terapia EMDR aún está en su infancia. Se necesitan estudios en poblaciones clínicas y no clínicas bien definidas, tamaños de muestra más grandes y un control metodológico más estricto para establecer conclusiones firmes.

### **Introducción**

Si bien la metodología que guía la intervención de desensibilización y reprocesamiento del movimiento ocular (EMDR) ha sido clínicamente validada, su mecanismo de acción sigue siendo difícil de alcanzar. Desde principios de los 90, se han propuesto diferentes teorías especulativas, modelos e hipótesis (con una sofisticación creciente) para explicar los fundamentos neurobiológicos de EMDR. Además, la creciente popularidad de EMDR como lo demuestra el creciente número de estudios disponibles en las bases de datos de investigación, sugiere que una revisión sistemática es oportuna. Finalmente, la implementación de EMDR en la práctica clínica antes de desentrañar su mecanismo de acción ha motivado crudamente críticas por parte de algunos autores ([Herbert et al., 2000](#)).

El manuscrito actual tiene dos objetivos principales. El primer objetivo es proporcionar una visión general del desarrollo de EMDR durante los últimos 25 años, incluidos los aspectos de procedimiento de EMDR y las controversias actuales sobre su eficacia. El segundo objetivo es llevar a cabo una revisión sistemática de las hipótesis teóricas y la evidencia empírica disponible con respecto al mecanismo de acción de EMDR.

### **El desarrollo de la desensibilización del movimiento ocular y el primer estudio**

El año 2014 marcó el 25 aniversario de la introducción de EMDR, una psicoterapia relativamente nueva ahora bien establecida y reconocida internacionalmente como un tratamiento empíricamente respaldado para el trauma. La psicóloga estadounidense Francine Shapiro desarrolló por primera vez EMDR sobre su observación fortuita mientras caminaba por

un parque, donde ciertos movimientos oculares sacádicos (EM) reducían la intensidad de los pensamientos perturbadores. Luego notó que poner a los EM bajo control voluntario mientras pensaba en un recuerdo angustiante reducía la ansiedad asociada a él. Shapiro luego realizó un ensayo controlado aleatorio en el que administró una sesión de desensibilización del movimiento ocular (EMD) a 22 pacientes que padecían recuerdos traumáticos ( [Shapiro, 1989a](#) , [b](#) ) Los resultados de este estudio indicaron que EMD logró desensibilizar recuerdos traumáticos y disminuir los niveles de ansiedad en sujetos traumatizados en comparación con un grupo de control que recibió un procedimiento similar a una inundación. Este efecto fue seguido por una mejora significativa en las cogniciones negativas asociadas con las memorias traumáticas, caracterizadas por un aumento en la validez evaluada de una autoconfianza positiva. Estos resultados se mantuvieron después de 1 y 3 meses de seguimiento.

### **De EMD a EMDR: el protocolo estándar de terapia EMDR**

Los estudios iniciales de Shapiro respaldaron la hipótesis de que los ME facilitaron la desensibilización de los recuerdos traumáticos ( [Shapiro, 1989a](#) ). En los años siguientes, EMD se convirtió en EMDR en reconocimiento de sus efectos hipotéticos de reprocesamiento de memoria, y evolucionó hacia un enfoque estructurado de ocho fases utilizando procedimientos estandarizados para abordar los aspectos pasados, presentes y futuros de una memoria traumática ( [Shapiro, 2001](#) ). La memoria traumática se compone de un conjunto de imágenes multisensoriales, cogniciones negativas, emociones negativas y sensaciones físicas desagradables relacionadas. El protocolo estándar de terapia EMDR incluye los siguientes pasos de preparación: historia y plan de tratamiento (Fase I), fase de preparación con una introducción al protocolo EMDR y desarrollo de estrategias de afrontamiento (Fase II), y una fase de evaluación con visualización de una imagen del incidente traumático, identificación de creencias y emociones asociadas con el evento perturbador, calificación de la perturbación que recuerda el incidente traumático y calificación de la validez de las cogniciones preferidas del cliente (Fase III). La desensibilización y el reprocesamiento tienen lugar dentro de la Fase IV y representan el componente central de la intervención: el cliente se enfoca en un estímulo de atención dual, generalmente movimientos oculares, mientras se tiene en cuenta la imagen, los pensamientos y / o sensaciones asociados con la memoria perturbadora. Se utilizan grifos táctiles bilaterales o tonos auditivos en lugar de movimientos oculares para los clientes que tienen dificultades en el seguimiento visual. Después de cada breve conjunto de estimulación bilateral (BLS), se le pide al cliente que identifique la información asociativa que se obtuvo. Siguiendo los procedimientos estandarizados, este nuevo material generalmente se convierte en el foco del siguiente conjunto. BLS también se utiliza durante la Fase V, que tiene como objetivo incorporar y fortalecer una cognición positiva para reemplazar la cognición negativa asociada con el trauma, así como también en la Fase VI que implica el escaneo corporal para reprocesar cualquier sensación corporal remanente. En la Fase VII el cliente es guiado a través de técnicas de relajación diseñadas para restablecer la estabilidad emocional si se ha experimentado angustia, y para el uso entre sesiones. Finalmente, la fase de reevaluación (Fase VIII) implica identificar los resultados de la sesión anterior. En este punto, el terapeuta decidirá si es mejor continuar trabajando en objetivos anteriores o continuar con los más nuevos. La duración de una sesión de tratamiento individual suele ser de 50-90 minutos, y las memorias individuales se procesan típicamente dentro de una a tres sesiones. Con base en los comentarios de los médicos y pacientes por igual, la finalización del protocolo estandarizado EMDR es una tarea cognitivamente exigente y requiere atención, autoconciencia, memoria semántica autobiográfica.

### **Evidencia de la eficacia de EMDR en TEPT y en otros trastornos mentales comórbidos**

A pesar de las controversias iniciales, la eficacia del tratamiento EMDR para el TEPT está ahora bien documentada (p. Ej., [Shepherd et al., 2000](#) ; [Davidson y Parker, 2001](#) ; [Bradley et al., 2005](#) ; [Novo Navarro et al., 2016](#) ). Desde la observación original de Shapiro, más de 300

estudios han examinado la aplicación clínica de EMDR y varios metanálisis han demostrado una eficacia mayor o similar en el TEPT en comparación con las intervenciones farmacológicas u otras psicológicas ( [Born et al., 2006](#) ; [Bisson et al. 2007](#) , [2013](#) ; [Chen et al., 2014](#) ). EMDR ahora es reconocido por el Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica ( [Born et al., 2005](#) ) y la Organización Mundial de la Salud ( [Born et al., 2013](#) ) como un tratamiento de elección para el trastorno de estrés postraumático. La evidencia acumulada sobre cómo el trauma y los eventos de la vida, adversos o no, pueden convertirse en factores causales en la etiología de diferentes trastornos psicológicos ( [Lytle et al., 2002](#) ; [Christman et al., 2003](#) ; [Lohr et al., 2003](#) ; [Taylor et al. , 2003](#) ; [Van Loey y Van Son, 2003](#) ) está motivando a los médicos y profesionales a ofrecer EMDR como una terapia integral para diferentes afecciones, independientemente de si hay evidencia de diagnóstico de TEPT o recuerdos traumáticos comórbidos. Como tal, la evidencia de una variedad de aplicaciones de terapia EMDR se ha informado recientemente en ensayos controlados aleatorios del trastorno bipolar ( [Novo et al., 2014](#) ; [Moreno-Alcázar et al., 2015](#) ), psicosis ( [van den Berg et al., 2015a](#) , [b](#) ), depresión unipolar ( [Hase et al., 2015](#) ), fobia dental ( [Doering et al., 2013](#) ), trastorno obsesivo compulsivo ( [Nazari et al., 2011](#) ), trastorno de pánico ( [Faretta, 2012](#) ), dependencia del alcohol ( [Perez-Dandieu y Tapia, 2014](#) ) y el manejo del dolor ( [Tesarz et al., 2014](#) ).

### **El modelo de procesamiento de información adaptable**

El modelo de procesamiento adaptativo de la información (SPIA) es la teoría que guía los procedimientos de tratamiento EMDR y ofrece una explicación de la base de la patología ( [Shapiro, 1994](#) , [2001](#) , [2007](#) ). Este modelo postula que los humanos tenemos un sistema de procesamiento de información innato que asimila nuevas experiencias y las almacena en redes de memoria existentes en un estado de adaptación. Estas redes vinculan los pensamientos, imágenes, emociones y sensaciones asociadas con las experiencias. Según el modelo de SPIA, la patología surge cuando la información nueva se procesa inadecuadamente y luego se almacena en un modo inadaptado en las redes de memoria, junto con los pensamientos, sensaciones y emociones distorsionados asociados. Por lo tanto, la estimulación externa similar a la experiencia adversa puede desencadenar sensaciones e imágenes del evento traumático, de modo que la persona revive sentimientos o sensaciones corporales. Si estos recuerdos permanecen sin procesar, se convierten en la base de los síntomas del TEPT. Por el contrario, la teoría AIP hipotetiza que cuando los recuerdos se procesan adecuadamente, los síntomas pueden eliminarse e integrarse. Shapiro propuso que EMDR puede ayudar en el procesamiento de las memorias traumáticas, y que las diferentes formas de estimulación bilateral, como los EM, facilitarían este procesamiento ( [Shapiro, 2001](#) ; [Shapiro y Maxfield, 2002](#) ).

### **Controversias alrededor de la terapia EMDR**

Desde su inicio, EMDR ha generado un debate considerable, particularmente con respecto al papel de los EM como un ingrediente activo del tratamiento. Del mismo modo, existe una controversia en curso sobre si los mecanismos subyacentes en EMDR difieren sustancialmente de los que operan en la terapia cognitivo-conductual centrada en el trauma [tfCBT] y la exposición estándar.

El uso de tareas de atención dual es quizás uno de los elementos más distintivos de EMDR. Como se describió anteriormente, esto implica que el cliente se concentre en la peor imagen de una memoria traumática mientras participa simultáneamente en una tarea externa, generalmente siguiendo los dedos del terapeuta utilizando EMs sacádicos rítmicos, bilaterales. Los EM se describieron originalmente como el "componente crucial" de EMDR ( [Shapiro, 1989a](#) , [b](#) ). Algunos estudios sugieren una contribución única de los EM a un tratamiento exitoso ( [Andrade et al., 1997](#) ; [Kavanagh et al., 2001](#) ; [van den Hout et al., 2001](#) ; [Lee y Drummond, 2008](#) ), mientras que otros no han encontrado diferencias claras en el resultado que compara EMDR con y sin EM ( [Cahill et al., 1999](#) , [Davidson y Parker, 2001](#) ). La

comparación cara a cara entre los resultados de estos primeros estudios no es posible ya que difieren considerablemente en términos de diseño, muestras y medidas de resultado. Por lo tanto, algunos autores argumentan que las afirmaciones de que no hay un efecto significativo de los EM en el resultado del tratamiento son injustificadas ( [Jeffries y Davis, 2013](#) ). En los últimos años, los estudios han encontrado evidencia acumulada sobre la contribución de BLS (y en particular de los EM) a las ganancias del tratamiento, incluido un metaanálisis de 26 ensayos controlados aleatorios que encontraron una contribución significativa de los EM en el procesamiento de recuerdos emocionales ( [Lee y Cuijpers, 2013](#) ). La investigación también ha encontrado que otras formas de BLS, como los grifos táctiles bilaterales o los tonos auditivos, también son métodos efectivos para reducir la intensidad del trauma ( [van den Hout et al., 2011b](#) , [de Jongh et al., 2013](#) ). Esta evidencia llevó a Shapiro a concluir que la doble atención puede ser el mecanismo responsable de las ganancias del tratamiento en lugar de cualquier efecto exclusivo de los EM ( [Shapiro y Laliotis, 2015](#) ).

Un segundo tema polémico en EMDR giró en torno a la posible superposición con otras psicoterapias, en particular con tfCBT. Mientras que tfCBT consiste en técnicas de exposición combinadas con intervenciones cognitivas, EMDR es una forma ecléctica de psicoterapia que incorpora procedimientos y protocolos estructurados. Aunque muchos de los procedimientos EMDR parecen superponerse con tfCBT, el Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica del Reino Unido [NICE] ha declarado que estos dos enfoques son diferentes ya que se requieren programas de capacitación específicos [NICE, 2005, p. 55]. Al igual que tfCBT, EMDR tiene como objetivo reducir la angustia subjetiva y fortalecer las cogniciones adaptativas relacionadas con el evento traumático. A diferencia de tfCBT, EMDR no involucra (i) descripciones detalladas del evento, (ii) desafío directo de creencias, (iii) exposición prolongada, o (iv) tarea. [Rogers y Silver, 2002](#) ). La evidencia ha crecido en los últimos años que la terapia EMDR produce efectos terapéuticos diversos y convincentes, incluida una reconsolidación de las estructuras de memoria a través de mecanismos que difieren de los de la terapia de exposición tradicional ( [Lee et al., 2006](#) ; [Ecker et al., 2012](#) ). En última instancia, el debate sobre la superposición entre EMDR y tfCBT es defectuoso, al menos en términos de sus mecanismos de acción subyacentes, dado el conocimiento limitado del impacto de diferentes psicoterapias sobre los cambios neurobiológicos asociados con el TEPT y otros trastornos de ansiedad.

### **Objetivos e importancia de la revisión actual**

Las revisiones sistemáticas y metanálisis anteriores de EMDR se han limitado a elementos e hipótesis específicos o no eran de naturaleza sistemática ( [Gunter y Bodner, 2009](#) ; [McGuire et al., 2014](#) ). Algunos ejemplos de esto son las revisiones que se centran en el efecto de los EM en la terapia ( [Jeffries y Davis, 2013](#) ; [Lee y Cuijpers, 2013](#) ), y en el fisiológico ( [Elofsson et al., 2008](#) ) y el correlato neurobiológico de EMDR ( [Bergmann, 2008](#) ; [Pagani et al., 2013](#) ). En el trabajo actual, hemos llevado a cabo una revisión exhaustiva de la literatura que examinó diferentes hipótesis para el mecanismo de acción de EMDR usando las pautas de PRISMA para el informe transparente de revisiones y metanálisis. PRISMA es un mínimo basado en la evidencia de 27 ítems fundamentados en evidencia que establece los criterios mínimos para reportar revisiones sistemáticas. Si bien se centra en informar revisiones de ensayos controlados aleatorios, también se puede usar como base para informar revisiones sistemáticas de otros tipos de investigación ( [Moher et al., 2009](#) ).

### **Métodos**

Los estudios de Studes que examinaron el mecanismo de acción de EMDR se identificaron utilizando las bases de datos de PubMed, ScienceDirect, Web of Knowledge y Scopus. La búsqueda sistemática de literatura incluyó estudios publicados desde el 01/01/1989 hasta el 31/12/2017 según las pautas de PRISMA ( [Hoja de datos complementarios](#) ). Los términos de búsqueda fueron seleccionados del tesoro de la Biblioteca Nacional de Medicina (Medical

Subject Heading Terms, MeSH) y la Asociación Americana de Psicología (Psychological Index Terms) e incluyeron los términos "desensibilización y reprocesamiento del movimiento ocular", "mecanismo" EMDR "", "Acción", "efectos" y "correlatos". La ecuación de búsqueda final se definió utilizando los conectores Booleanos "Y" y "O" siguiendo la formulación: ("desensibilización y reprocesamiento de movimientos oculares" O "EMDR") Y ("Mecanismo" O "acción" O "efectos" O "correlaciona"). La búsqueda automática se completó más tarde con una búsqueda manual utilizando listas de referencias de documentos incluidos y búsquedas basadas en la web en una biblioteca centrada en EMDR ( <https://emdria.omeka.net/>). Los títulos, el resumen, los métodos y los resultados de los artículos identificados se examinaron para obtener información pertinente. Las listas de referencias de los artículos elegibles y los artículos de revisión relevantes también se examinaron para posibles publicaciones para su inclusión. La búsqueda no incluyó subtítulos de etiquetas (es decir, campos de búsqueda "Todos los campos"). Debido a la gran heterogeneidad de los estudios, no fue posible realizar una síntesis cuantitativa formal (es decir, metanálisis). En cambio, se realizó una revisión sistemática, utilizando las pautas de PRISMA mencionadas anteriormente.

### **Criterios de inclusión y criterios de exclusión**

La selección final de los artículos de investigación se realizó utilizando los siguientes criterios: (i) artículos originales publicados en revistas revisadas por pares, (ii) poblaciones adultas que (iii) examinaron el mecanismo de acción de EMDR y / o (iv) cualquier forma de BLS (EM, táctil, sonido) dentro del protocolo EMDR o (v) proporcionó conclusiones con respecto al mecanismo de acción potencial de EMDR. También se incluyeron artículos especulativos teóricos seleccionados si fueran los primeros en proporcionar una hipótesis mecanicista para EMDR para orientar la investigación empírica en el futuro. Los criterios de exclusión fueron: (i) artículos que no contenían investigación original (es decir, revisiones y metanálisis, guías y / o protocolos), (ii) ensayos clínicos y / o enfoque en la ganancia o eficacia del tratamiento y (iii) estudios empíricos con diseños cuasiexperimentales (caso único y / o grupo sin control). Los estudios fueron seleccionados por RL-R y AM-A. Las discrepancias se resolvieron mediante MP y BLA (Tabla complementaria [1](#) ).

### **Resultados**

La Figura [1](#) muestra un diagrama de flujo para la selección de estudios elegibles. La estrategia de búsqueda identificó inicialmente 841 estudios a través de la búsqueda de bases de datos y 20 estudios adicionales a través de búsquedas manuales en otras fuentes (es decir, Shapiro Libray). Después de eliminar duplicados (  $n = 394$  ), RL-R y AM-A revisaron los títulos y resúmenes y excluyeron los estudios que se consideraron no pertinentes (  $n = 74$  ). Si se cumplieron los criterios de inclusión, el artículo de texto completo se recuperó y se proyectó por completo para el análisis.

Un total de 87 estudios escritos en inglés cumplieron con los criterios de inclusión y fueron seleccionados para su revisión. Los estudios se clasificaron en categorías amplias de acuerdo con tres modelos / hipótesis generales para el mecanismo de acción subyacente a EMDR: (i) modelos psicológicos (ii) modelos psicofisiológicos y (iii) modelos neurobiológicos. Un resumen de las principales características de cada estudio, incluyendo los participantes, métodos, tamaño de la muestra, las condiciones de control, el diseño del estudio, los resultados y conclusiones se puede deducir de las Tablas [1](#) - [3](#) .

### **Discusión**

#### **Modelos Psicológicos**

##### **Acondicionamiento clásico: respuestas de orientación y relajación**

Dyck fue el primer autor en proporcionar una descripción del mecanismo subyacente de EMDR, principalmente en términos de la teoría del condicionamiento clásico ( [Dyck, 1993](#) ). Argumentó que volver a experimentar el trauma en el contexto de la sesión de

desensibilización funcionaría como un ensayo de extinción de la experiencia traumática. Desafortunadamente, Dyck no hizo una copia de seguridad de esta hipótesis con datos empíricos. Otros modelos psicológicos han intentado explicar las ganancias en el tratamiento de EMDR a través de mecanismos de aprendizaje y adaptación similares, como la respuesta de orientación (OR). Pavlov describió por primera vez la respuesta de orientación (o de investigación) en 1927. El OR es un reflejo atencional natural que puede ocurrir con cualquier nuevo estímulo ambiental y produce un conjunto específico de cambios que aumentan la preparación para responder al peligro. El OR hacia cualquier estímulo que constituya una amenaza potencial se manifiesta como una respuesta inicial de congelación acompañada de cambios en las respuestas autonómicas que incluyen un aumento en el flujo sanguíneo, la frecuencia cardíaca, y conductancia de la piel. En ausencia de peligro, esta respuesta inicial se reemplaza rápidamente por una sensación de relajación. Según algunos autores, esta respuesta de relajación tiene el potencial de desensibilizar la memoria traumática, suprimiendo su perturbación asociada. Armstrong y Vaughan utilizaron esta idea para proponer un modelo de extinción mediante el cual los EM desencadenan una respuesta de orientación que (i) facilita el acceso a la memoria traumática sin evasión y (ii) causa una extinción rápida posterior después de la determinación de la amenaza inmediata ([Armstrong y Vaughan, 1996](#)).

Del mismo modo, [MacCulloch y Feldman \(1996\)](#) y [Wilson et al. \(1996\)](#) propusieron una combinación de teorías Pavloviana y Darwiniana según las cuales la doble tarea de atención provocada por los EMs sirve para desencadenar un OR. Este OR combina una respuesta de exploración adaptativa con recuerdos desagradables clínicamente inducidos para eliminar su efecto negativo. Estos autores han sugerido un papel similar a otras formas de BLS (es decir, táctil o auditiva) para provocar el quirófano. Este análisis inicial ha sido seguido por varios estudios psicofisiológicos que han apoyado el papel central del quirófano como el mecanismo subyacente de EMDR, utilizando solo EM ([Kuiken et al., 2002](#) ; [Barrowcliff et al., 2003](#) , [2004](#) ) y el protocolo EMDR completo ([Aubert-Khalifa et al., 2008](#) ; [Sack et al., 2008](#) ; [Schubert et al., 2008](#) ; [Frustaci et al., 2010](#) ), principalmente en individuos sanos pero también en poblaciones clínicas ([Schubert et al., 2016](#) ). Los resultados de estos estudios se resumen en la sección correspondiente para los modelos psicofisiológicos.

### **La cuenta de memoria de trabajo**

En 1974, Baddeley y Hitch introdujeron el modelo multicomponente de memoria de trabajo ([Baddeley y Hitch, 1974](#).) Esta teoría propone un sistema de "ejecutivo central" responsable de la integración y coordinación de la información almacenada en diferentes subsistemas esclavos. Uno de estos subsistemas es el bucle fonológico, que almacena información verbal y auditiva. Otro es el bloc de dibujo visoespacial, que almacena información visoespacial. De acuerdo con el modelo de memoria de trabajo, durante las sesiones de EMDR, las memorias se guardan en el cuaderno de dibujo visoespacial. La hipótesis de la memoria de trabajo sugiere que la tarea doble (es decir, los EM y las imágenes visuales) se basan en la capacidad limitada del cuaderno de dibujo visoespacial y los recursos centrales de la memoria de trabajo ejecutiva. La competencia en recursos perjudicará las imágenes, y como tal, las imágenes perturbadoras se volverán menos emocionales y vívidas.

Sharpley et al. fueron los primeros en introducir la idea de que el efecto de EMDR está mediado por el distanciamiento de la memoria traumática y la reducción de la viveza de las imágenes ([Sharpley et al., 1996b](#) ). Años más tarde, los investigadores demostrarían que este efecto está mediado por los EM que interrumpen los recursos de memoria de trabajo, lo que reduce la intensidad y disminuye la emotividad de las imágenes traumáticas ([Andrade et al., 1997](#) ; [Kavanagh et al., 2001](#) ). Los estudios de seguimiento también encontraron un papel significativo de los EM en el desapego emocional de los recuerdos traumáticos ([Baddeley y Andrade, 2000](#) ; [van den Hout et al., 2013](#).) Para respaldar los recursos de la memoria de trabajo, la investigación análoga demostró que la implementación de otras tareas exigentes

durante el retiro también redujo la intensidad y la emotividad de los recuerdos negativos ( [Engelhard et al., 2010b](#) , [de Jongh et al., 2013](#) ). La investigación sobre la hipótesis de la memoria operativa ha demostrado consistentemente que el rendimiento se degrada cuando los participantes participan en dos tareas simultáneas que requieren los mismos recursos de memoria de trabajo, lo que sugiere que los EM en EMDR deterioran la capacidad de mantener una imagen visual en conciencia, lo que resulta en la degradación de su viveza ( [Andrade et al., 1997](#) ; [Kavanagh et al., 2001](#) ; [van den Hout et al., 2001](#) ; [Gunter y Bodner, 2008](#) ; [Maxfield et al., 2008](#) ). Nuevas investigaciones han refinado estos resultados, con el hallazgo de que los EM son superiores a otras formas de BLS, como sonidos auditivos y música relajante, al disminuir la intensidad y la emotividad de los recuerdos perturbadores en participantes saludables ( [Hornsveld et al., 2010](#) )., [2011](#) ; [van den Hout et al., 2010](#) , [2011a](#) , [2012](#) ).

Otros autores han propuesto un mecanismo diferente para gravar la memoria de trabajo en la disminución de viveza y la emotividad mediante el cual el EMs cambiaría las percepciones somáticas de recuperación hacia la relajación acompañan, lo que resulta en una disminución de afectar y por lo tanto la disminución de intensidad de las imágenes ( [van den Hout et al., 2001](#) , [2013](#) , [Lilley et al., 2009](#) ). Esta explicación tiene muchas similitudes con las técnicas de inhibición recíprocas (es decir, desensibilización sistemática) descritas por primera vez por Wolpe. Aquí, un estado incompatible con la ansiedad (es decir, la relajación) se evoca al mismo tiempo que los estímulos que provocan la ansiedad, lo que finalmente conduce a su desensibilización ( [Wolpe, 1954](#) ).

### **Modelos psicofisiológicos**

#### **Cambios fisiológicos asociados con la respuesta de orientación**

En su revisión de los principios y procedimientos de EMDR, Shapiro sugirió que los EM y la tarea de atención dual condujeron a cambios psicofisiológicos específicos que pueden ser la base de la eficacia del tratamiento. Un conjunto de estudios se ha esforzado por determinar si los ME realmente producen efectos fisiológicos e identificar la naturaleza de estos cambios. Wilson et al. fueron los primeros en informar los cambios psicofisiológicos dentro de la asignatura en los participantes que recibieron una sesión única de EMDR ( [Wilson et al., 1996](#) ). Observaron que la frecuencia cardíaca y la respuesta galvánica de la piel disminuyeron en un conjunto de EM y que la temperatura de la punta de los dedos de la mano fue significativamente mayor al final de la sesión de tratamiento que al inicio. Además de estos efectos, los EM se acompañaron de cambios en los patrones respiratorios, consistentes con una respuesta de relajación. Estos cambios fisiológicos son compatibles con una respuesta de eliminación después del tratamiento con EMDR. Elofsson et al. registró y comparó varias mediciones psicofisiológicas durante EMs vs. fases sin EMs. Descubrieron que la frecuencia del pulso disminuyó durante los EM y luego nuevamente, un efecto que se volvió más y más pronunciado a medida que avanzaba la sesión. La temperatura de los dedos aumentó inmediatamente después del inicio de los EM y continuó aumentando constantemente antes de caer inmediatamente cuando cesaron los EM. Por otra parte, la conductancia de la piel y la frecuencia cardíaca disminuyeron durante la estimulación. Todos estos cambios son compatibles con una mayor contribución parasimpática a la actividad autonómica ( [Elofsson et al., 2008](#) ). Barrowcliff y col. encontraron que la conductancia de la piel se redujo durante los EM horizontales en individuos sanos ( [Barrowcliff et al., 2003](#) ). Sack et al. expusieron a 10 pacientes con PTSD al tratamiento EMDR estándar y examinaron los efectos dentro y entre los conjuntos de estimulación en diferentes mediciones de respiración y corazón ( [Sack et al., 2008](#) ). El inicio de cada período de estimulación se asoció con un aumento brusco del tono parasimpático. Esto fue seguido por una mayor tasa de respiración y disminución de la frecuencia cardíaca durante la estimulación continua, lo que indica una excitación relacionada con el estrés. La tendencia en sesiones enteras fue una de desafección fisiológica.

## Sueño REM

En su descripción inicial de la teoría EMD, Shapiro sugirió que los EM multidécadicos rítmicos en EMDR pueden funcionar como un mecanismo inhibitorio del cerebro para reducir la ansiedad cuando se asocia con la memoria traumática, de la misma manera que el material que emerge durante el sueño se desensibiliza por movimiento ocular rápido (REM). Esta aparente analogía entre sueño REM y EMDR fue desarrollada por Stickgold, quien propuso la hipótesis REM para el mecanismo de acción de EMDR. De acuerdo con esta hipótesis, los EM en EMDR inducirían un estado cerebral similar al que ocurre durante el sueño REM. Años de investigación sobre el sueño que han demostrado que el sueño REM cumple una serie de funciones de adaptación, incluida la consolidación de la memoria a través de la integración de memorias autobiográficas con carga emocional en redes semánticas generales ( [Born et al., 2006](#); [Stickgold y Wehrwein, 2009](#) ). De manera similar, EMDR promovería la reorganización de las memorias traumáticas, reduciendo la fuerza de los recuerdos episódicos traumáticos mediados por el hipocampo y la emoción negativa asociada procesada por la amígdala ( [Stickgold, 2002, 2008](#) ).

Esta hipótesis ha recibido algún apoyo indirecto de la investigación psicofisiológica. Eloffsson et al. han argumentado que el perfil fisiológico de EMDR se adapta bien a la cuenta REM ( [Eloffsson et al., 2008](#) ; [Sondergaard y Eloffsson, 2008](#) ). En un estudio realizado por Raboni et al. Se proporcionaron pruebas indirectas de los mecanismos similares a REM que median el efecto terapéutico de EMDR. donde se observó una mejoría en el sueño y la recuperación parcial de los síntomas depresivos y de ansiedad en 13 pacientes con TEPT luego del tratamiento sucesivo con EMDR ( [Raboni et al., 2014](#) ). Los autores especularon que las mejoras observadas después del tratamiento estaban mediadas por una reducción impulsada por EMDR de la activación simpática y sugirieron que el EMDR desempeñó un papel en la restauración de patrones de sueño normales y en la probabilidad de desarrollar TEPT después de un evento traumático. No obstante, debe tenerse en cuenta que faltan estudios que aborden directamente la hipótesis REM. De hecho, la búsqueda sin problemas que se produce durante el BLS en la terapia EMDR es en realidad muy diferente de los movimientos sacádicos provocados durante el sueño REM. En cambio, las recientes teorías especulativas asocian EM en EMDR a EM durante el sueño de onda lenta, en términos tanto de la persecución como de la frecuencia ( [Pagani y Carletto, 2017](#) ; [Pagani et al., 2017](#) ). El sueño de onda lenta tiene un papel clave en la consolidación de la memoria y en la reorganización de redes funcionales distantes, y conduce al debilitamiento de los recuerdos traumáticos y a la reconsolidación de nueva información. De forma similar, otros autores sugieren que la depotenciación, inducida por estimulación de baja frecuencia (es decir, búsqueda sin problemas de ME), puede ser la base biológica de EMDR para eliminar los rastros de memoria de miedo. Estas teorías, sin embargo, aún no se han probado empíricamente.

## Modelos Neurobiológicos

El advenimiento de las técnicas de neuroimagen no invasivas tales como el electroencefalograma (EEG), positrones single-tomografía computarizada de emisión (SPECT), espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) y la resonancia magnética estructural y funcional (SMRI, fMRI) han permitido la *in- examen in vivo* de los cambios estructurales y funcionales del cerebro. Las técnicas de neuroimagen se han utilizado con relativo éxito en un intento de arrojar luz sobre los correlatos neurobiológicos de diversas psicoterapias ( [Linden, 2006](#) ; [Abbass et al., 2014](#) ; [Weingarten y Strauman, 2015](#) ).) Los primeros datos de diferentes estudios funcionales y anatómicos en el TEPT han respaldado modelos neurobiológicos que pueden utilizarse para examinar los cambios después de la intervención con EMDR y otras psicoterapias ( [Lindauer et al., 2005](#) ; [Bryant et al., 2008](#) ). Estos hallazgos han proporcionado una base sólida para dirigir los esfuerzos de investigación, con el fin de desentrañar las correlaciones cerebrales que subyacen a la eficacia de EMDR.



### **Cambios en la Conectividad Interhemisférica**

Un conjunto de estudios en poblaciones no clínicas ha intentado explicar las ganancias del tratamiento de EMDR basadas en las interacciones cambiantes entre los hemisferios cerebrales izquierdo y derecho. Específicamente, algunos investigadores han especulado que los EM en EMDR facilitan el procesamiento asociativo de la memoria y la recuperación de la memoria episódica a través de una mayor comunicación interhemisférica a través del cuerpo calloso. Esta hipótesis se basa parcialmente en un estudio de imagen funcional previo que ha demostrado que los movimientos oculares sacádicos generan una actividad cortical más frontal que los movimientos oculares de búsqueda suave ( [O'Driscoll et al., 1998](#).) El efecto de las diferentes condiciones de EM (es decir, sacádico versus seguimiento ocular liso, EM horizontales y verticales) sobre la memoria episódica y la actividad interhemisférica se ha examinado en un conjunto de estudios que utilizan EEG. Estos estudios mostraron que los EMs sacádicos horizontales mejoraron la recuperación de memoria mientras disminuían significativamente los recuerdos falsos. Este efecto fue mediado por los cambios en la interacción interhemisférica impulsados por los EM ( [Christman et al., 2003](#) , [2006](#) , [Propper et al., 2007](#) , [Brunyé et al., 2009](#) , [Nieuwenhuis et al., 2013](#) ). Otros estudios han encontrado que los EM sacádicos facilitan el procesamiento de los recuerdos asociativos, lo que respalda parcialmente esta hipótesis ( [Parker y Dagnall, 2007](#)); [Parker et al., 2008](#) , [2009](#) ). En los últimos años, una extensión de la hipótesis de conectividad interhemisférica se han sugerido, incluyendo un modelo de coherencia cortical de dos etapas mediante el cual *intra* cambios hemisféricos en el hemisferio derecho pueden ocurrir junto con los cambios interhemisférica ( [Keller et al, 2016](#) . ; [Yaggie et al. , 2016](#) ).

### **Integración neural y modelo de unión talámica**

Los estudios empíricos de la última década han demostrado que el tálamo está centralmente involucrado en la integración de los procesos perceptivo, somatosensorial, memorial y cognitivo; un proceso que se conoce como vinculación temporal talamo-cortical o mapeo neural global ( [Llinás y Ribary, 2001](#) ; [Llinas et al., 2002](#) ). El modelo de unión talamo-cortical sirve como una teoría para la integración de la información sensorial y está respaldado por estudios de neuroimagen que sistemáticamente encuentran disminuciones en la actividad talámica en el TEPT ( [Lanius et al., 2001](#) , [2003](#) ) Este modelo ha sido propuesto para explicar los efectos de los EM en las redes neuronales. Bergmann ha sugerido que el BLS facilita la activación posterior de los núcleos talámicos laterales ventrolaterales y centrales a través de la activación del cerebelo lateral ( [Bergmann, 2008](#) ). De acuerdo con esto, la hipótesis de la activación de este circuito hipotético facilita la integración de funciones hemisféricas somatosensoriales, de memoria, cognitivas, emocionales y sincronizadas que se alteran en el TEPT. Es importante señalar que esta es solo una teoría especulativa, ya que este modelo no se ha probado empíricamente todavía. Bergmann ha propuesto una gama de diseños de investigación neurobiológica capaces de probar el papel de los EM (o formas alternativas de BLS) en la función talámica, la coherencia interhemisférica y la unión temporal ( [Bergmann, 2012](#) ).

En un ámbito similar, Corrigan ha propuesto que el BLS auditivo, visual y táctil facilitaría la simulación de los tractos ciano-talamo ( [Corrigan, 2002](#) ). Esta estimulación conduciría a la desactivación de la circunvolución cingulada ventral-afectivo-anterior, que a su vez permitiría la inhibición recíproca de la circunvolución cingulada anterior dorsal (cognitiva). Esta cascada de cambios funcionales cerebrales en última instancia, dará como resultado un mayor control cognitivo sobre la reacción exagerada de los sistemas de procesamiento afectivo y la reducción de la angustia emocional. Esta hipótesis tiene el apoyo de varios años de investigación de neuroimágenes que ha demostrado que estos mecanismos neuronales están alterados en el TEPT ( [Pitman et al., 2012](#).) Varios estudios recientes de neuroimagen funcional han informado sobre cambios de actividad en estas redes neuronales después del tratamiento con EMDR, proporcionando un mayor respaldo para esta hipótesis ( [Levin et al., 1999](#) ; [Lansing et](#)

[al., 2005](#) ; [Landin-Romero et al., 2013](#) ) [ para más detalles sobre estos estudios ver la sección a continuación].

### **Cambios cerebrales estructurales y funcionales asociados con la terapia EMDR**

En los últimos años, se ha llevado a cabo una nueva ola de estudios de neuroimagen cada vez más sofisticados para descubrir los fundamentos neurobiológicos de EMDR. Estos estudios parecen más adecuados para responder preguntas persistentes sobre el mecanismo de acción de EMDR al tiempo que abordan algunas de las limitaciones de la investigación temprana. En particular, los estudios que examinan neuroimágenes y cambios de comportamiento "en línea", antes, durante y después de la terapia, son prometedores para desentrañar las firmas neurobiológicas de EMDR.

Un pequeño conjunto de estudios de imágenes cerebrales ha investigado los correlatos cerebrales estructurales de la terapia EMDR, con un enfoque en la memoria (por ejemplo, [Letizia et al., 2007](#) ) y las estructuras de procesamiento de emociones. Nardo et al. realizó un estudio de resonancia magnética [MRI] en 21 pacientes con TEPT en comparación con 22 controles sanos ( [Nardo et al., 2010](#).) Hallaron una disminución de la densidad de materia gris en varias regiones límbicas y paralíticas en pacientes que no respondieron a EMDR en comparación con los respondedores EMDR. La menor densidad de materia gris en las corticales posterior, parahipocampal e insular se correlacionó con el diagnóstico de TTPT, la carga traumática y el resultado deficiente de la terapia, lo que sugiere que la reducción de la integridad neuronal en estas regiones puede conducir a la falta de respuesta al tratamiento. Bossini et al. examinó los cambios estructurales en 10 pacientes con TEPT que tenían el hipocampo delineado manualmente utilizando imágenes de resonancia magnética de alta resolución ( [Bossini et al., 2011](#).) Después de 8 semanas de tratamiento con EMDR, los pacientes ya no cumplían los criterios de PTSD y mostraron aumentos bilaterales significativos del volumen del hipocampo, lo que llevó a los autores a especular con la posibilidad de efectos volumétricos inducidos por la psicoterapia. Sin embargo, esta interpretación debe tomarse con precaución, ya que estos cambios estructurales podrían haberse derivado de la neurogénesis o del aumento del contenido de agua / electrolitos.

En el primer estudio de imagen funcional, Levin y cols. examinó los cambios en el metabolismo con tomografía computarizada por emisión de protón único [SPECT] y un paradigma de provocación de síntomas antes y después de tres sesiones de EMDR en un paciente con PTSD ( [Levin et al., 1999](#) ). Los resultados mostraron una mayor actividad después del tratamiento EMDR en la circunvolución cingulada anterior y el lóbulo frontal izquierdo. Los autores concluyeron que la activación de estas áreas facilita la distinción entre amenazas reales y recuerdos traumáticos que ya no son relevantes para la experiencia actual. Lansing et al. también investigó la activación cerebral utilizando SPECT durante el retiro de un evento traumático en 6 agentes de policía traumatizados antes y después de la terapia EMDR ( [Lansing et al., 2005](#).) Encontraron disminuciones metabólicas significativas en los lóbulos occipital, parietal izquierdo y frontal posterior y en los aumentos metabólicos en la circunvolución frontal inferior izquierda después de la eliminación exitosa de los síntomas de TEPT. Estos hallazgos confirmaron el impacto de la terapia exitosa EMDR en el aumento del control prefrontal sobre los subsistemas límbicos hiperactivos y proporcionaron un apoyo preliminar a los modelos de integración neuronal. Pagani et al. confirmó estos resultados en otro estudio SPECT de 15 pacientes y 22 controles no sintomáticos que habían sufrido el mismo trauma ( [Pagani et al., 2007](#).) Un subgrupo de pacientes que respondieron a EMDR mostró una significativa normalización metabólica después de la terapia en las regiones corticales posteriores y en el hipocampo y un aumento de la perfusión sanguínea en la corteza prefrontal lateral. Oh y otros han llevado a cabo el estudio SPECT EMDR más reciente hasta la fecha en dos pacientes que sufren trauma psicológico de tráfico en comparación con 10 controles sanos. Encontraron un mayor metabolismo en la corteza prefrontal dorsolateral bilateral y un

metabolismo disminuido en la corteza de asociación temporal después de la terapia EMDR exitosa ( [Oh y Choi, 2007](#) ).

Los cambios funcionales cerebrales concurrentes a la terapia EMDR también se han examinado con otras técnicas de neuroimagen diferentes a la SPECT. Ohtani et al. realizó el primer estudio de espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) para monitorear los cambios hemodinámicos relacionados con el tratamiento EMDR durante la recuperación de la memoria. En este estudio, el recuerdo con EM se asoció con disminuciones significativas en el flujo sanguíneo en la corteza prefrontal lateral en comparación con el recuerdo sin EM. Además, la concentración de hemoglobina oxigenada se correlacionó con la mejoría clínica posterior al tratamiento ( [Ohtani et al., 2009](#) ) Los autores sugirieron que la efectividad de EMDR podría estar asociada con la reducción de la corteza prefrontal lateral sobre la activación durante la recuperación relacionada con el trauma. En otro estudio pionero de IRMf, Landin-Romero et al. examinó los cambios en la actividad cerebral en un paciente bipolar sub-sindrómico y traumatizado después de la terapia exitosa EMDR. Los resultados mostraron que la recuperación de síntomas posterior al tratamiento fue seguida de una normalización funcional de la actividad cerebral en comparación con 30 controles sanos emparejados ( [Landin-Romero et al., 2013](#).) Esta normalización fue particularmente marcada en la red de modo predeterminado, un subconjunto de regiones del cerebro que se activan durante la mentación autodirigida y que se desactiva durante la realización de una amplia gama de pruebas cognitivas. Ahora se acepta ampliamente que la red de modo predeterminado es disfuncional en varios trastornos mentales graves, incluido el TEPT ( [Buckner et al., 2008](#) ). Los autores especularon con la modulación de red a gran escala, específicamente en la red de modo predeterminado, como un posible correlato neurobiológico de la terapia EMDR exitosa.

Los estudios de electroencefalograma (EEG) también han examinado los cambios cerebrales después de la terapia EMDR en el TEPT ( [Lamprecht et al., 2004](#) ; [Harper et al., 2009](#) ; [Grbesa et al., 2010](#) ; [Pagani et al., 2012](#) ). En el estudio de Lamprecht et al. el tratamiento exitoso se acompañó con reducciones del componente P3a tras la estimulación auditiva ( [Lamprecht et al., 2004](#).) En la investigación EEG, el componente P3a se ha relacionado con el compromiso de la atención y el procesamiento de información novedosa. Este hallazgo llevó a los autores a concluir que la mejoría clínica observada fue impulsada por los cambios en el procesamiento de la información, presumiblemente asociados a una reducción de la OR a nuevos estímulos y un nivel de excitación reducido. EEG también fue utilizado por Pagani et al. examinar los cambios neurofisiológicos en línea en pacientes con TEPT y controles sanos durante la terapia EMDR ( [Pagani et al., 2012](#).) Cuando los participantes se centraron en la experiencia traumática y durante la estimulación bilateral, se analizaron las señales de EEG relativas a los períodos de 20-30 s de estimulación bilateral para obtener las respuestas neurobiológicas a la terapia EMDR en tiempo real en toda la sesión. Los resultados mostraron diferentes firmas neuronales entre pacientes y controles. Los pacientes mostraron una mayor actividad en la corteza orbitofrontal y la circunvolución parahipocampal, mientras que los controles mostraron una mayor activación en grandes áreas de los lóbulos frontal, temporal y parietal, especialmente en el hemisferio derecho. Durante la primera sesión de EMDR, aunque todavía sintomáticos, los pacientes mostraron una actividad significativamente más alta en las cortezas córneas orbital, prefrontal y anterior. Por el contrario, cuando los síntomas desaparecen, después de la estimulación bilateral y la recuperación del trauma, los pacientes mostraron un cambio en la actividad cortical hacia las regiones temporo-occipitales izquierdas asociativas. Estos cambios se correlacionaron con los puntajes neuropsicológicos, lo que sugiere que los eventos traumáticos se procesan a nivel cognitivo luego de una terapia EMDR exitosa.

## Conclusiones

Los objetivos del manuscrito actual son dos: primero, brindar una visión histórica de la introducción y el desarrollo de EMDR durante los últimos 25 años y segundo, realizar una revisión sistemática de los mecanismos de acción que subyacen a las ganancias del tratamiento en la terapia EMDR. Ochenta y siete estudios de investigación EMDR cumplieron con los criterios de inclusión y se organizaron en 3 categorías mayores de acuerdo con diferentes hipótesis subyacentes a las ganancias de tratamiento en EMDR; psicológico, psicofisiológico y neurobiológico. Treinta y dos documentos fueron clasificados como modelos psicológicos. De estos, 27 examinaron la hipótesis de la memoria de trabajo, hoy en día considerada una de las principales explicaciones de los cambios asociados con la terapia EMDR exitosa. Dieciocho estudios examinaron los efectos fisiológicos usando diferentes medidas de la función autonómica. Finalmente, Los modelos psicológicos ofrecen un marco teórico en el que un OR provocado por el BLS conduce a la relajación y al afecto reducido asociado a las imágenes traumáticas. Esta hipótesis ha recibido apoyo experimental directo de estudios psicofisiológicos ( [Wilson et al., 1996](#) ; [Barrowcliff et al., 2003](#) ), lo que sugiere que la distracción no es el mecanismo detrás de estos efectos. La principal explicación psicológica para los efectos de los tratamientos EMDR es posiblemente el modelo de memoria de trabajo. La investigación en la cuenta de la memoria operativa ha demostrado reducciones en la intensidad de recuerdos perturbadores en sujetos sanos ( [van den Hout et al., 2011b](#) , [2012](#) , [2014](#) ; [van Veen et al., 2015](#) , [2016](#) ; [Onderdonk y van den Hout, 2016](#) ; [van Schie et al., 2016](#) ; [Leer et al., 2017](#) ). Sin embargo, los modelos psicológicos, y en particular la cuenta de la memoria operativa, también han recibido críticas. En primer lugar, la mayoría de los estudios se realizan en poblaciones no clínicas y, por lo tanto, no pueden abordar qué mecanismos adicionales contribuyen a los efectos del tratamiento en el TEPT. Los resultados a menudo no están respaldados por evidencia neurobiológica concurrente y solo ofrecen explicaciones parciales. La investigación sobre la hipótesis de la memoria de trabajo también se ha basado en condiciones que no coinciden plenamente con las utilizadas en el protocolo EMDR estándar. Al menos dos estudios diferentes no han encontrado efectos significativos en la memoria después de EM en participantes sanos ( [Novo Navarro et al., 2013](#) ; [van Schie et al., 2015](#) ). Además, la hipótesis de la memoria de trabajo no explica algunos efectos bien documentados de EMDR. Estos incluyen el estado de relajación que la mayoría de los pacientes experimentan después de algunos conjuntos de estimulación bilateral ( [Wilson et al., 1996](#) ; [Schubert et al., 2008](#) ), la generación espontánea de percepción positiva, los informes de mayor reconocimiento de información precisa, flexibilidad atencional ( [El Khoury-Malhame et al., 2011](#) ) y recuperación mejorada de la memoria episódica ( [Shapiro y Laliotis, 2015](#) ) Finalmente, la mayoría de los primeros modelos psicológicos atribuyen a los EM, y más tarde a otras formas de BLS, el mecanismo de acción subyacente de EMDR, haciendo caso omiso de los posibles efectos aditivos de otros componentes de la terapia. Aquí, se debe tener en cuenta que la atención dual no requiere BLS y / o EM, ya que este efecto también se puede lograr mediante la adición de cualquier otra "tarea de distracción (por ejemplo, centrarse en un punto en el espacio). Además, estudios recientes también han encontrado que la excitación emocional ( [Littel et al., 2017b](#) ) y la transmisión noradrenérgica ( [Littel et al., 2017a](#) ) son prerequisites para la efectividad de las intervenciones de doble tarea (es decir, EMDR u otros). Para concluir, desde la perspectiva del modelo psicológico, los ME complementan la extinción de la memoria traumática por mecanismos neurobiológicos que aún no se han descubierto y que estos modelos no pueden abordar.

Los estudios fisiológicos han encontrado que los EM se asocian con una respuesta de desaceleración impulsada por un aumento parasimpático en relación con los cambios simpáticos. Esto podría ocurrir conjuntamente con otros indicadores fisiológicos, como una mejora en el seguimiento ocular sin problemas durante los EM ( [Kapoula et al., 2010](#) ). Otra hipótesis proponía que EMDR inducía un estado fisiológico similar al sueño REM, pero no explicaba los efectos de los diferentes tipos de BLS (es decir, tonos audibles, estimulación

táctil) en la reorganización de recuerdos traumáticos. Algunos autores consideran que el quirófano es un candidato líder para dicho mecanismo y se han propuesto modelos de investigación para probar esta hipótesis ( [Stickgold, 2002](#) , [2008](#).) Sin embargo, estas hipótesis aún no se han probado directamente y se necesita más investigación para determinar en qué medida los efectos fisiológicos provocados por los EM se asocian con el resultado del tratamiento.

Una serie de estudios iniciales de EEG descubrieron que los EM produjeron cambios en la interacción interhemisférica, facilitando a su vez la recuperación de recuerdos episódicos. Estos efectos son consistentes con el marco teórico de EMDR (el modelo de AIP) y con los informes de los pacientes sobre el aumento de la recuperación de la memoria autobiográfica durante la terapia. Sin embargo, algunos hallazgos han arrojado dudas sobre esta hipótesis. Los estudios han encontrado que los ME verticales disminuyen la emotividad de la memoria de manera tan efectiva como los movimientos horizontales, descartando a los EM verticales como principales impulsores de los cambios interhemisféricos ( [Gunter y Bodner, 2008](#) ). Otro estudio de EEG no encontró cambios en el EEG luego de los ME y mejoró la recuperación de la memoria, socavando los efectos del aumento de la comunicación interhemisférica en la respuesta al tratamiento ( [Samara et al., 2011](#).) Por lo tanto, la evidencia hasta la fecha parece concluir que una comunicación interhemisférica mejorada no está impulsando los cambios a los recuerdos traumáticos inducidos por EM, lo que pone de relieve la necesidad de más investigación EEG y / u otras técnicas de neuroimagen.

Bergmann fue autor de una influyente explicación de los efectos clínicos de EMDR que integran los hallazgos de las teorías psicológicas y la investigación en neurociencia ( [Bergmann, 2008](#) ). En esta teoría, el quirófano "restablece" el tálamo, lo que a su vez potencia la unión cortical temporal de la conciencia, lo que lleva a la recuperación de la memoria y a la integración en redes semánticas. De manera similar, Corrigan ha propuesto que el EMDR facilita la estimulación de los tractos cingulados del tálamo, lo que inhibiría la subdivisión afectiva de la corteza cingulada anterior, facilitando un aumento del filtrado afectivo y una disminución concomitante en la amplificación afectiva ( [Corrigan, 2002](#).) Recientemente, los estudios de neuroimagen han extraído de estos modelos neurobiológicos y de los hallazgos de neuroimagen en poblaciones clínicas para proporcionar un salto significativo en la comprensión de los correlatos neurobiológicos de EMDR. Algunos de estos estudios han examinado los cambios funcionales cerebrales asociados a EMDR "en línea", es decir, antes, durante y después de la aplicación del protocolo EMDR estándar, tanto en pacientes como en poblaciones sanas. Los resultados han descrito una restauración del control cortical sobre las estructuras límbicas subcorticales hiperactivas ( [Pagani et al., 2015](#) ; [Amano y Toichi, 2016b](#) ; [Laugharne et al., 2016](#) ; [Rimini et al., 2016](#) ; [Thomaes et al., 2016](#) ) ; [Bossini et al., 2017](#) ) Sin embargo, estos cambios funcionales cerebrales no son específicos de EMDR, y se pueden observar efectos neuronales similares en otras formas de psicoterapia enfocada en la ansiedad. Además, los fundamentos fisiológicos de estos cambios son actualmente desconocidos, y por lo tanto, estos estudios de neuroimagen no pueden explicar qué mecanismos específicos producen efectos de tratamiento en EMDR. Con pocas excepciones, la mayoría de los estudios de neuroimagen revisados aquí tienen limitaciones metodológicas significativas, que incluyen un tamaño de muestra pequeño, la falta de condiciones de control y una conceptualización inconsistente de los parámetros medidos. En consecuencia, los hallazgos de la investigación de neuroimágenes deben considerarse prometedores pero preliminares y las conclusiones sobre los correlatos neurobiológicos EMDR son especulativas. Es importante destacar que aproximadamente la mitad de los estudios (42/87) incluidos en esta revisión sistemática han investigado los mecanismos que subyacen al BLS, y más específicamente a los EM, en comparación con las diferentes condiciones de control. La otra mitad (45/87) se realizó utilizando un enfoque más holístico, examinando los mecanismos asociados al protocolo EMDR completo de 8 fases. La contribución específica de los EM a la terapia EMDR ha sido un tema polémico durante varios años y actualmente su función exacta

aún está bajo investigación ( [Matzke et al., 2015](#).) El interés que rodea a los EM está parcialmente motivado por Shapiro, quien una vez lo describió como un componente crucial de los efectos terapéuticos EMDR. Esta declaración se ha revisado posteriormente, debido a la evidencia que sugiere un rol similar para otras formas de BLS. El BLS y específicamente los EM, parecen ser no solo la característica distintiva de EMDR, sino también el factor que explica la respuesta más rápida en la terapia EMDR en comparación con otras psicoterapias ( [Nijdam et al., 2012](#) ). La investigación también encontró que los ME proporcionan efectos más rápidos que cualquier otra forma de BLS y un metaanálisis reciente de 26 ensayos controlados aleatorios informaron un tamaño del efecto aditivo moderado pero significativo de los ME para las ganancias del tratamiento ( [Lee y Cuijpers, 2013](#) ) Sin embargo, si los efectos similares se pueden lograr en la terapia EMDR utilizando otras tareas de atención dual (es decir, no BLS) aún no se han establecido por completo.

Para concluir, esta revisión argumenta que la comprensión actual de los mecanismos de acción subyacentes al EMDR es similar a la parábola de los Ciegos y el Elefante<sup>1</sup> en que no hay una definición acordada de cuáles son los mecanismos candidatos (es decir, EM, BLS, atención dual, etc.) y cómo se pueden medir o demostrar estos mecanismos. EMDR es una terapia compleja con varios procesos subyacentes en juego simultáneamente. Además, múltiples mecanismos pueden funcionar para producir ganancias en el tratamiento EMDR; por lo tanto, un modelo integrador puede ser necesario para capturar su miríada de efectos. Un ejemplo de esto es el modelo integrador recientemente propuesto para el mecanismo neuronal de EMDR ( [Coubard, 2016](#) ), que integra teorías de EMDR, hallazgos neurofisiológicos en EM e imágenes cerebrales funcionales del PTSD para estudiar desórdenes atencionales y / o emocionales, como desórdenes de ansiedad. Otras propuestas integradoras (p. Ej., [Sack et al., 2008](#) ; [Schubert et al., 2008](#) ) sugieren que las tareas de atención dual OR y el estímulo a corto plazo permiten el procesamiento de recuerdos de trauma. A través de la inhibición recíproca (es decir, el emparejamiento de una respuesta de relajación con memorias angustiantes), las evaluaciones negativas debilitan la evitación disminuye el trauma. Aquí, el EM (o tal vez cualquier otra tarea de doble atención) puede reducir la angustia para permitir el procesamiento de la información del trauma. Aunque los modelos revisados, a menudo superpuestos entre sí, sugieren instrucciones para futuras investigaciones, existe la necesidad de abogar por la claridad conceptual y la coherencia. Las investigaciones futuras deben usar medidas objetivas establecidas por investigaciones previas y evaluar varios mecanismos en el contexto del protocolo EMDR completo, antes, durante y después del tratamiento. Los fundamentos neurobiológicos de la unión temporal, la regulación límbica, la activación del lóbulo frontal, y la supresión recíproca de la corteza cingulada anterior, están suficientemente interrelacionadas para evitar la exclusión mutua y deben investigarse en estudios bien diseñados, utilizando índices neurobiológicos confiables y multidimensionales. Los hallazgos futuros indudablemente arrojarán una luz creciente sobre la interrelación de los diferentes mecanismos en los resultados exitosos del tratamiento con EMDR.

### **Contribuciones de autor**

Todos los autores contribuyeron al diseño de la revisión. RL-R y AM-A realizaron búsquedas bibliográficas y RL-R escribió el primer borrador del manuscrito, con supervisión de BLA (supervisor principal) y MP. Todos los autores contribuyeron a la interpretación de la literatura y las revisiones del manuscrito y todos aprobaron el manuscrito final.

### **Fondos**

Este trabajo fue cofinanciado por el Instituto de Salud Carlos III-Subdirección General de Evaluación y Fomento de la Investigación, Plan Nacional 2008-2011 y 2013-2016 con una subvención (PI / 15/02242), una beca para el investigador independiente NARSAD de la Brain & Behavior Research Foundation (24397), y una beca PERIS (SLT006 / 17/00038) del Gobierno de

Cataluña al autor BLA. Además, BLA recibió una subvención de EMDR Europe (2018-05). AM-A también recibió una subvención de EMDR Europe (2018-03). RL-R cuenta con el apoyo de Appenzeller Neuroscience Fellowship en la enfermedad de Alzheimer y el Centro de Excelencia ARC en Cognición y su Programa de Memoria de Trastornos (CE110001021). Las organizaciones de financiación no desempeñaron ningún papel en el diseño del estudio, la recopilación y el análisis de datos ni la aprobación de manuscritos.

#### **Declaración de conflicto de interés**

RL-R, AM-A, MP y BLA han sido invitados como conferenciantes en conferencias EMDR nacionales e internacionales.

#### **Expresiones de gratitud**

Reconocemos el generoso apoyo del Centro de Investigación Biomédica en Red de Salud Mental (CIBERSAM), Madrid, España. Los autores desean agradecer a Francine Shapiro que ayudó en la lectura de prueba del manuscrito.

#### **Material suplementario**

El material complementario para este artículo se puede encontrar en línea en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.01395/full#supplementary-material>

#### **Notas a pie de página**

1. <sup>^</sup> En la parábola de los Hombres Ciegos y el Elefante, un grupo de seis hombres ciegos toca solo una parte de un elefante para aprender cómo es. Según su experiencia individual, sugieren que el elefante es como una pared, una lanza, una serpiente, un árbol, un abanico o una cuerda. Luego comparan su experiencia y descubren que están en completo desacuerdo.