

Revisión narrativa de la evidencia de investigación de la emoción sobre la memoria

Narrative review of emotion research evidence on memory

Revisão narrativa das provas da investigação sobre a emoção na memória

DOI: <https://doi.org/10.21803/penamer.17.35.746>

Álvaro Alejandro Acosta Echavarría

<https://orcid.org/0000-0003-3185-6824>

Doctor (c). En psicología. Profesor investigador del programa de Psicología de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales de la Corporación Universitaria Minuto de Dios y Adscrito al grupo de investigación de desarrollo psicosocial de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia
E-mail: aacostaecha@uniminuto.edu.co

Jainer Alberto Amézquita Londoño

<https://orcid.org/0000-0002-7844-6753>

Psicología, Magíster en Psicología, docente e investigador adscrito al grupo en psicología y neurociencias de la Universidad de San Buenaventura.
E-mail: jainer.amezquita@tau.usbmed.edu.co

Resumen

Introducción: la investigación sobre los conceptos de emoción y memoria sucede en múltiples líneas, interesa a esta revisión narrativa específicamente analizar la literatura disponible sobre la influencia de las emociones en la memoria de trabajo dada la evidencia contradictoria que indican efectos facilitadores y obstaculizadores de las emociones sobre el rendimiento de la memoria de trabajo. **Metodología:** para esta revisión de la literatura se utilizaron las bases de datos: Scopus, Science Direct y PubMed, los criterios de selección fueron artículos con énfasis en el efecto de las valencias emocionales sobre la memoria de trabajo, con diseño experimental de los últimos 10 años. Se hallaron 96 artículos y luego de eliminar duplicados, se estableció una muestra final de 12 artículos para el análisis crítico. **Resultados:** los estudios experimentales revisados indican un predominio del paradigma de tareas N-back con inclusión de imágenes afectivas para el efecto emocional, persisten las contradicciones en la evidencia de los efectos que tienen las emociones sobre la memoria de trabajo, algunos estudios reportan efectos de incremento del desempeño y en otros lo contrario. **Conclusiones:** en general, el efecto de las emociones en la memoria de trabajo parece estar relacionado en la forma como estas se miden y bajo el paradigma que se sustentan.

Palabras clave: Emoción; Emociones; Memoria de trabajo; Rendimiento en memoria.

Abstract

Introduction: research on the concepts of emotion and memory occurs in multiple lines, this narrative review is specifically interested in analyzing the available literature on the influence of emotions on working memory given the contradictory evidence indicating facilitating and hindering effects of emotions on working memory performance. **Methodology:** for this literature review, the following databases were used: Scopus, Science Direct and PubMed, the selection criteria were articles with emphasis on the effect of emotional valences on working memory, with experimental design of the last 10 years. A total of 96 articles were found and after eliminating duplicates, a final sample of 12 articles was established for critical analysis. **Results:** the experimental studies reviewed indicate a predominance of the N-back task paradigm with the inclusion of affective images for the emotional effect; contradictions persist in the evidence of the effects that emotions have on working memory, some studies report increased performance effects and in others the opposite. **Conclusions:** in general, the effect of emotions on working memory seems to be related to the way they are measured and the paradigm under which they are supported.

Keywords: Emotion; Emotions; Working memory; Memory performance

¿Cómo citar este artículo?

Acosta; A. y Amézquita; J.(2024). Revisión narrativa de la evidencia de investigación de la emoción sobre la memoria. *Pensamiento Americano*, e#:746 17(35), DOI: <https://doi.org/10.21803/penamer.17.35.746>



Resumo

Introdução: a investigação sobre os conceitos de emoção e memória desenvolve-se em múltiplas linhas, esta revisão narrativa tem como interesse específico analisar a literatura disponível sobre a influência das emoções na memória de trabalho, dada a evidência contraditória que indica efeitos facilitadores e dificultadores das emoções no desempenho da memória de trabalho. **Metodologia:** para esta revisão da literatura foram utilizadas as seguintes bases de dados: Scopus, Science Direct e PubMed. Os critérios de seleção foram artigos com ênfase no efeito das valências emocionais na memória de trabalho, com um desenho experimental dos últimos 10 anos. Foram encontrados 96 artigos e, após a eliminação de duplicatas, estabeleceu-se uma amostra final de 12 artigos para análise crítica. **Resultados:** os estudos experimentais revistos indicam uma predominância do paradigma da tarefa N-back com a inclusão de imagens afectivas para o efeito emocional; persistem contradições na evidência dos efeitos das emoções na memória de trabalho, com alguns estudos a reportarem efeitos de melhoria do desempenho e outros o contrário. **Conclusões:** Em geral, o efeito das emoções na memória de trabalho parece estar relacionado com a forma como as emoções são medidas e com o paradigma que as sustenta.

Palavras-chave: Emoção; Emoções; Memória de trabalho; Desempenho da memória.



INTRODUCCIÓN

En la literatura se señalan dos traducciones del concepto inglés Working Memory (WM) cuya traducción literal al castellano sería “memoria de trabajo” (MT), aunque algunos autores, como Arteaga Díaz y Pimienta Jiménez (2006) sostienen que la expresión memoria operativa representa más cabalmente el sentido de organización y secuenciación de la acción a la que hace referencia el concepto. La MT se refiere al conjunto de sistemas que se asumen como necesarios para tener elementos disponibles en la mente mientras se realizan tareas complejas como el razonamiento, la comprensión y el aprendizaje (Baddeley, 2010). De acuerdo con Cowan (1998), este conjunto de componentes mantiene de manera temporal una cantidad limitada de información en un estado elevado de disponibilidad para su uso.

En el modelo original de MT de Baddeley y Hitch de 1974 se indica que los subsistemas están ordenados de manera jerárquica y en perfecta sincronía: el bucle fonológico, es responsable de la revisión continua de información verbal; la agenda visoespacial, está relacionada con la manipulación de la información visual o espacial; el buffer episódico, actúa como enlace entre los subsistemas y finalmente, el ejecutivo central, permite focalizar la atención y controlar la conducta hacia la resolución de la tarea en curso (Baddeley, 2007).

De acuerdo con Gazzaniga (2013a; 2013b; Gazzaniga & LeDoux, 2013), el cerebro es semejante a un mecanismo constituido por un inmenso número de circuitos especializados y conectados en serie, que funcionan en paralelo distribuidos por el encéfalo para mejorar el proceso de toma de decisiones, proceso que según Damasio (1996), es resultado de la estrecha interacción de los sistemas neuroanatómicos relativos a lo emocional/sentimental, la atención y la MT, específicamente en la corteza cingulada anterior. LeDoux (1996) distingue las emociones como estados fisiológicos con una ruta de acción rápida y automática, lo que implica directamente a la amígdala, en tanto que los sentimientos son estados psicológicos que se conectan indirectamente a través de la mediación cortical y por lo cual, propone que la MT desempeña una función de conexión entre ambos. La proximidad anatómica de las estructuras que se encargan del procesamiento de las emociones y la memoria en el sistema límbico justifican, en la revisión de Catani et al. (2013a, 2013b), la propuesta de la red tempororo-amígdalo-orbitofrontal que ejecuta la integración de sensaciones y emociones viscerales con la memoria, lo que explica que las lesiones a esta red se asocien con manifestaciones clínicas como déficits semánticos, dificultades del lenguaje, cambios de personalidad y otros síntomas conductuales (p. ej. agresión, desinhibición, etc.).

Dichas manifestaciones clínicas favorecen algunos paradigmas para la evaluación de la MT. Algunos son: la velocidad de respuesta, número de respuestas correctas, las tareas N-back, las tareas de seguimiento, las tareas de memoria de letras y las tareas de curva de memoria (Saeteros y Rodas, 2021). En las tareas diseñadas bajo este último paradigma, por ejemplo, el evaluado debe recordar una serie de elementos auditivos en orden directo e inmediatamente evocarlos de manera inversa, iniciando por el último, para ello debe controlar las respuestas automáticas y los distractores, a la vez que supervisa la conducta hacia la solución de la tarea (Barrouillet et al., 2004).

Tras la revisión de diversos hallazgos experimentales con el uso de tareas para evaluar la MT como las presentadas hasta ahora y otros paradigmas como el Stroop emocional de Watts et al. (1986), que ponían a prueba la atención de pacientes con trastornos de ansiedad, fobias específicas y depresión; sumado a las conclusiones de Damasio (1996) y LeDoux (1996), para atribuirle a la MT una función en la toma de decisiones en consideración de los aspectos emocionales, Baddeley (2007) presenta la hipótesis de un subsistema adicional en la MT: el detector hedónico, encargado de evaluar las valencias positivas y negativas de los estímu-



los, comparándolas y permitiendo tomar una decisión en lugar de otra. Esta hipótesis supone un sistema que es capaz de captar la valencia de un objeto o representación dentro del componente búfer episódico de la MT.

La investigación de Baddeley (2007) ha mostrado que el efecto de las emociones y el mecanismo de su procesamiento difiere en los detalles, pero el efecto se genera sobre la atención en el desarrollo de las tareas, de modo que las señales detectadas con atención previa conducen a patrones de pensamiento elaborados y reducen la capacidad de procesamiento de la MT disponible para la tarea en cuestión. Conclusión alineada con el trabajo de Kensinger y Corkin (2003), quienes encontraron que el contenido emocional de los estímulos no tiene un efecto robusto sobre la precisión de la MT, pero la valencia emocional puede impedir el desempeño en algunos casos. Asimismo, Lindström y Bohlin (2011), concluyeron que tanto los estímulos emocionales de valencia positiva como los de valencia negativa facilitan el desempeño de la MT, en comparación con los estímulos neutrales. Y, por último, Jin et al. (2013) observaron que los estímulos positivos mejoran el rendimiento de la MT al facilitar los procesos de retención y recuperación, caso contrario de los estímulos negativos, que no permitieron una adecuada consolidación y recuperación de la información.

Así, las investigaciones sobre la influencia de las emociones en la MT podrían clasificarse en dos grupos: efecto integral y efecto incidental (Yüvrük et al., 2020). El primero, examina cómo se procesan los contenidos afectivos en la MT, en concreto, los estados afectivos son inducidos por lo materiales que se procesan en la tarea cognitiva. Y, el segundo, explora cómo el estado afectivo influye en el rendimiento de la MT. En este caso, el estado afectivo es inducido por experiencias emocionales subjetivas que son irrelevantes para la tarea de MT.

Dada la evidencia contradictoria de los efectos positivos o negativos de las emociones sobre la MT, el objetivo del presente estudio es revisar la literatura científica en atención a las tareas cognitivas controladas que se emplean en la investigación del efecto de las emociones sobre la MT. Se destacarán las diferencias en los procesos cognitivos y neuronales que subyacen al efecto de las emociones sobre la MT, así como en las tareas cognitivas controladas y los métodos utilizados para la investigación científica.

METODOLOGÍA

Con el propósito de revisar la producción académica existente sobre el efecto de las emociones en el rendimiento de la MT, se desarrolló una revisión narrativa entre el 2 y 4 de octubre de 2023, restringida a artículos publicados en la última década por revistas científicas en español e inglés, para un total de 93 referencias. En la Tabla 1 se presentan las bases de datos académicas y la configuración de las ecuaciones de búsqueda para cada una de ellas.

Tabla 1.
Ecuación búsqueda por base de datos

Fuente	Ecuación de búsqueda
Science Direct	Year: 2013-2023 Title, abstract, keywords: “working memory” and “emotion” Title: “working memory” and “emotion”.
Scopus	TITLE (emotion AND working AND memory) AND PUBYEAR > 2012 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (OA, “all”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”)) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, “Emotion”) OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, “Working Memory”))
Pub Med	Emotion [Title] AND working memory [Title] Filters: Free full text, in the last 10 years (“emotion” [Title] AND “working memory” [Title]) AND ((y_10[Filter]) AND (ffrt[Filter]))



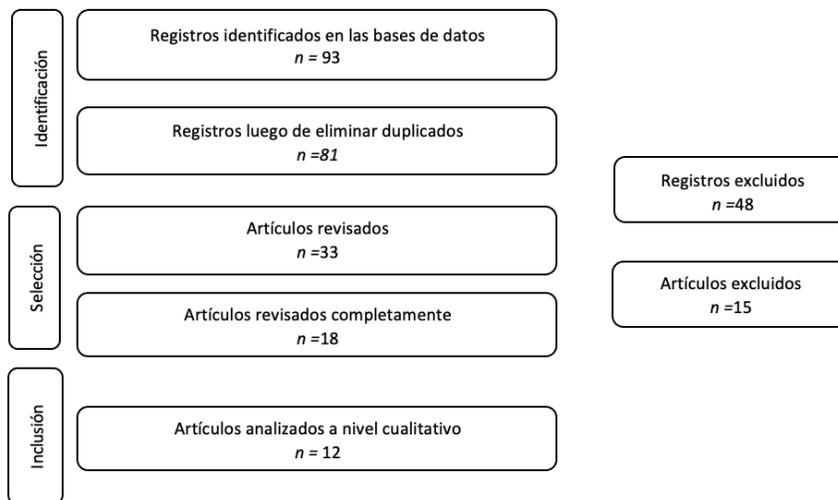
Criterios de elegibilidad

Se tomaron en consideración los artículos con las siguientes características: (a) cuyo objetivo principal hiciera énfasis en el efecto de valencias emocionales sobre la MT, (b) tuvieran diseño experimental, (c) se hubieran publicado en los últimos 10 años, (d) describieran con claridad la tarea desarrollada y (e) fueran Open Access. Se excluyeron estudios que: (a) el tema central fueran las emociones, (b) el enfoque fuera sobre la regulación emocional, (c) utilizaran paradigma de neuroimagen y (d) se realizaran con muestras que tengan alteraciones clínicas o animales.

Recolección y selección de los datos

Los autores diseñaron una tabla ad hoc con el fin de ingresar la información bibliométrica de los artículos que identificaron en las bases de datos, se asignaron la revisión de una de las bases de datos y posteriormente, revisaron los objetivos, paradigmas y la descripción de la metodología de los estudios para agruparlos en categorías. La Figura 1 presenta el diagrama de flujo que describe el proceso de cribado y selección de los estudios.

Figura 1.
Diagrama de flujo de los criterios de elegibilidad



RESULTADOS

La investigación alrededor de las emociones ha sido un desafío para los científicos dada su condición tridimensional: fisiológica, comportamental y subjetiva (Gross, 2013), y debido también a “la complejidad metodológica que implica inducir emociones en un contexto artificial como el laboratorio” (Trakas, 2021, p. 153). Los abordajes investigativos que asumen el desafío de analizar el efecto de las emociones sobre la MT se enfrentan inicialmente a los problemas de medición de las emociones (Barrett, 2018).

En los estudios revisados se destaca el paradigma de evaluación de la MT diseñado por Kirchner (1958) para evaluar la capacidad de memoria ante cambios rápidos de la información y conocido como N-back, que, de acuerdo con el contenido, puede ser verbal y/o visual (Souza et al., 2021; Yüvrük et al., 2020), así mismo,



se presentan investigaciones desde el paradigma Dual Task, al desarrollar la manipulación del efecto emocional sobre la MT con la presentación de imágenes del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) (Hou et al., 2023; Kandemir et al., 2017; Laybourn et al., 2022), con rostros y/o expresiones faciales (Lynn et al., 2016; Saylik et al., 2018) o listas de palabras (Pe et al., 2015; Truong & Yang, 2014; Yüvrük & Kapucu, 2022). Aunque con algunas variaciones, describen en general una situación experimental en la que frente al ordenador los participantes realizan una tarea de selección, en la que cada ensayo comprende la secuencia en milisegundos de varias fases: (a) la presentación de un objetivo (letras, puntos de color, palabras); (b) seguidas de una máscara en un intervalo en blanco de duración variable; (c) luego se presenta el contenido emocional (una imagen, un rostro, una palabra) que puede ser neutro, de valencia negativa o positiva; (d) una máscara resultante para la evaluación del recuerdo presionando teclas del ordenador y; (e) en algunos estudios con reconocimiento de acierto o fallo del ensayo. Como factor diferenciador se identificaron estudios que presentaron una lista de palabras con valencia positiva previa a la evaluación, esto con el fin de facilitar la evocación del recuerdo en el participante (Yüvrük & Kapucu, 2022) o la redacción de experiencias emocionales (Cavalera & Pepe, 2014), donde hubo efecto facilitador del recuerdo (Yeh et al., 2015). Algunos estudios demostraron que los estímulos irrelevantes, en este caso estímulos neutros, ocasionaron en los participantes errores en la recuperación de información y dificultades en la toma de decisiones (Kandemir et al., 2017).

Experimentos como los reportados por (Fernández-Abella et al., 2019), buscaban establecer la relación entre las funciones emocionales, cognitivas y el sexo, los resultados mostraron que las mujeres tienen tiempos de respuesta más cortos en el reconocimiento de rostros que expresan emociones positivas y negativas, así como un mejor desempeño en el procesamiento de las tareas de tipo espacial. Los hombres, por su parte, exhibieron un mayor desempeño en tareas de almacenamiento y control atencional. Finalmente, los estudios describen que factores como la emocionalidad y el estrés facilitan la codificación y la detección de estímulos con valencias negativas, lo que incrementa la alerta del sistema hacia esos estímulos. Otra variable que juega un papel importante en el rendimiento de la MT es la cognición social, Cavalera & Pepe (2014) demostraron que emociones como la vergüenza y la culpa llevaron a un grupo de participantes a tomar peores decisiones en las tareas de evocación, evidencia que indica que la experiencia de dichas emociones carga de manera negativa el recuerdo y, por ende, a su evocación.

El trabajo de Laybourn et al. (2022), deja ver la comprensión de las dificultades en la evidencia del efecto emocional, puesto que través de la elicitación de emociones de valencia negativa como la ira, frustración, enojo y poca tolerancia ante el fracaso, se señala una disminución en el rendimiento de la MT, y las emociones de valencia positiva como la felicidad y el disfrute, facilitan su rendimiento. No obstante, el trabajo de Pe et al. (2015), demuestra el efecto emocional inverso, puesto que al mejorar la capacidad de actualizar la información de la MT luego de haber sido expuestos a estímulos negativos, los procesos ejecutivos activan recursos adicionales, permitiendo a los participantes la anticipación y planificación de respuesta.

Los estudios experimentales analizados anteriormente muestran rigurosidad procedimental y metodológica, y en ciertos casos, como en Cavalera & Pepe (2014), Pe et al. (2015) y Lynn et al. (2016), se incluyeron procesos de validación y estandarización de algunos instrumentos, con el fin de darle mayor consistencia al estudio. Los tamaños muestrales fueron pequeños y de conformación preferencial de mujeres universitarias, factores que limitaron la generalización de los resultados (Cavalera & Pepe, 2014; Hou et al., 2023; Kandemir et al., 2017; Laybourn et al., 2022; Lynn et al., 2016; Pe et al., 2015; Saylik et al., 2018; Souza et al., 2021; Truong & Yang, 2014; Yeh et al., 2015; Yüvrük et al., 2020; Yüvrük & Kapucu, 2022).

La replicabilidad de los experimentos en el caso de Souza et al. (2021), Yüvrük et al. (2020), Laybourn et



al. (2022) y Hou et al. (2023) no permiten estimar con suficiente evidencia el efecto de las emociones sobre la MT. En general, la relación entre la emoción y la memoria de trabajo es compleja y multifacética, por ejemplo: para la toma de decisiones, las cuales se desarrollan a partir de informaciones no relacionadas de manera lineal, es decir, se toman a partir de la base de posibilidades y supuestos (Levy, 2007), es necesario el uso de unos recursos cognitivos, a saber: (a) percepción de lo que sucede, (b) comprensión del futuro y (c) razonamiento para tomar la decisión (Dane & Pratt, 2007); en los procesos de aprendizaje, Pekrun et al. (2002), mencionan que las emociones ejercen una profunda influencia en este a través de actividades de logro en la resolución de problemas, por los temas o áreas de conocimiento y por las relaciones que se establecen en los entornos educativos; y, en cuanto a la interacción social, las emociones son fundamentales, pues estas nos permiten recordar información previamente almacenada dada por una o varias situaciones de relevante impacto en nuestra vida, por ejemplo, un detalle en una conversación, un gesto de atribución, entre otros (García Herrero et al., 2022).

Guerrero et al. (2008), señalan que las emociones se encuentran en una encrucijada y hay mucho tráfico entre diferentes procesos cerebrales que pueden afectar estos procesos sin que nos demos cuenta.

En realidad, cada recuerdo es un registro de experiencias de vida. En la primera fase recordamos la experiencia. Cada uno tiene experiencias diferentes que dejan una impresión duradera en nuestros recuerdos. Hasta cierto punto, el pasado siempre define el presente para nosotros. Por ejemplo, eres más sensible a ciertas cosas porque tienes una historia con ellas. También determinará qué quieres fotografiar en cada situación (Ruiz Vargas, 2001).

Según Guerrero et al. (2008), este proceso corresponde a la etapa de “codificación”, pero las emociones también afectan el proceso de recuperación, y cada vez que “sale” un recuerdo tendrá un color ligeramente diferente. Cada vez que se “recupera” un recuerdo, se reactiva, cobra vida. Cuando “eliminamos” un recuerdo, necesariamente cambia: se ve afectado por lo que sucede.

En general, la emoción y la memoria de trabajo están estrechamente entrelazadas en múltiples aspectos de la cognición humana. La forma en que procesamos, almacenamos y utilizamos la información en la MT, se ve significativamente influenciada por nuestras experiencias emocionales y viceversa. A continuación, se presenta la síntesis de estudios y los resultados (Tabla 2) que abordan el efecto de las emociones sobre la MT.

Tabla 2.

Evidencia de la investigación experimental del efecto de las emociones sobre la memoria de trabajo

AUTORES	MUESTRA	TAREA	RESULTADOS RELEVANTES
Truong & Yang (2014)	36 adultos jóvenes (3 hombres, edad M=19.69, SD=2.84) 36 adultos mayores sanos (6 hombres M=73.25, SD=6.37)	El experimento consiste en una modificación de la tarea N-back verbal, al agregar una respuesta retardada, en la que hay un tiempo entre la presentación de las palabras objetivo y la prueba de selección. Se tomaron 329 palabras del Affective Norms of English Words (ANEW) database (Bradley & Lang, 1999)	La MT se ve facilitada en términos de velocidad y precisión por el contenido emocional relevante para el objetivo, aunque en adultos mayores el contenido emocional irrelevante puede interferir con la precisión de la MT.
Cavalera & Pepe (2014)	62 universitarios (edad M=21.22, SD= 2.5).	Se presentan 3 situaciones (vergüenza, culpa y neutral) experimentales a 3 grupos asignados aleatoriamente; en las cuales escriben por 10 minutos sobre experiencias de dicho contenido emocional. Con medición pretest y postest de la MT con Dual-task test.	La vergüenza, tanto como experiencia emocional como predisposición personal, tiene mayores consecuencias negativas en el desempeño de la MT



AUTORES	MUESTRA	TAREA	RESULTADOS RELEVANTES
Yeh et al. (2015)	102 universitarios (67 mujeres y 35 hombres) (edad M=19.78 años, SD=2.75)	2 situaciones de estrés (alto y bajo) con medición de cortisol en saliva previo al videojuego con la tarea de MT basada en 3 situaciones (sala, cocina y baño), se mostraron en la pantalla 3 pares de un artículo clave y un artículo accesorio. Los evaluados señalaban 3 artículos de la matriz.	Los estímulos estresantes disminuyen el desempeño la MT y la creatividad, aunque las emociones negativas no predicen de forma consistente los resultados en MT, ni tampoco a la creatividad.
Pe et al. (2015)	202 universitarios (111 mujeres, edad M= 18.33 años, SD=0,95) 93 universitarios (79 mujeres, edad M=18.51, SD=1.40)	The emotional 2-back task (Pe et al., 2015) Un diseño particular para los dos experimentos realizados. Consiste en una modificación de la tarea N-back que en lugar de utilizar secuencias de letras usa palabras tomadas de The Affective Norms of English Words list (Bradley & Lang, 1999)	La capacidad de actualización de la MT se relaciona con las respuestas emocionales negativas y su posterior recuperación.
Lynn et al. (2016)	132 participantes, edad entre 18 y 54 años (mediana = 19 años PC 75 a los 23 años), 62 % mujeres, 58 % caucásicos, 11 % afroamericanos, 23 % asiáticos y 6 % hispanos	Diseñaron la tarea de percepción de la emoción, con un conjunto de rostros (hombre y mujer) en escala de grises con 11 niveles desde no ira hasta ira. Cada ensayo frente al ordenador iniciaba con una cruz fija (300ms) luego un rostro (500ms) la pregunta ¿eso fue ira? Con tiempo para que respondieran sí o no presionando teclas, y recibían calificación correcta o incorrecta. Y para la medición de MT utilizaron la tarea de Span de letras (Broadway 2010; Broadway & Engle, 2010).	Un alto desempeño de MT optimiza los juicios sobre el estado emocional de los demás, al contribuir a la capacidad de los perceptores para ajustar sus sesgos de respuesta y tener en cuenta su nivel de sensibilidad perceptiva.
Kandemir et al. (2017)	18 universitarios (15 mujeres) (edad M=20.44 años, SD= 1.50). 24 universitarios (15 mujeres, 9 hombres) (edad M=20.88 años, SD=1.85)	2 tareas alternativas de 2-Back tasks. (Li et al., 2024) Frente a un ordenador los participantes debían identificar una secuencia de 4 letras presentada por 80ms y que fue seguida por una máscara (100ms) y una imagen de la IAPS (100ms). Al aparecer el objetivo elegían usando tecla 1(rojo) y 2(verde).	Se confirman efectos nulos de la emoción sobre el rendimiento de la MT, a diferencia de los antecedentes que describen una carga sobre los procesos atencionales por causa de los estímulos emocionales disminuyendo el rendimiento de la MT.
Saylik et al. (2018)	110 participantes (50 mujeres edad M=21.50, SD= 5.32) (60 hombres edad M=22.97 años, SD= 4.17)	Se evaluó la MT con la batería neuropsicológica de Cambridge (CANTAB) los componentes: visoespacial MTV, cambios inter/externos (IED). La tarea consiste en presentar 6 emociones básicas, cada una por 500ms luego aparecen los nombres de las 6 emociones que los participantes elegían dando clic.	Hay diferencias significativas basadas en el sexo, que ubican a las mujeres con un mejor rendimiento en el reconocimiento facial de emociones. Una diferencia significativa, pero pequeña en el rendimiento de la MTV, así como en el rendimiento de la identificación de diferencias (IED) por el sexo.
Yüvrük et al. (2020)	96 universitarios (77 % mujeres) (edad M= 20.14 años, SD=1.38) 75 universitarios (68 % mujeres) (edad M=19.04 años, SD=0.96)	La tarea consiste en inducir en los participantes los 4 estados emocionales (ira, miedo, felicidad y neutral) a través de visualización de videos, antes de la realización de la tarea N-Back (visoespacial y verbal) de tipo auto-ordenada (SOPT). En el segundo experimento se elimina la inducción del estado emocional neutro y se aplica la tarea N-back verbal	La emoción no tuvo efecto en la precisión de la MT consistente con varios estudios en la literatura. No obstante, la ira es un estado emocional que disminuye los tiempos de respuesta de la MT



AUTORES	MUESTRA	TAREA	RESULTADOS RELEVANTES
Souza et al. (2021)	<p>22 universitarios (16 mujeres, edad M=23.5 años)</p> <p>40 universitarios en 2 grupos de 20. Grupo1: (16 mujeres, edad M=22.45 años). Grupo 2: (17 mujeres edad M=24.3 años)</p> <p>42 universitarios (35 mujeres, edad M=22.3 años)</p>	<p>Siete experimentos en Europa con tareas de MT visual (MTV) que implicaban la codificación de cinco puntos de colores y la reproducción de uno de estos colores usando una rueda de colores continua. Para manipular la emoción se presentaba en medio una imagen de la IAPS, para manipular la atención se presentaba una flecha que señalaba la ubicación de uno de los ítems de la memoria.</p> <p>Se hicieron tres variaciones de la tarea, con los tamaños de muestra indicados.</p>	<p>Seis de los siete experimentos reportados muestran evidencia sustancial contra un efecto de la emoción negativa autoevaluada en cualquier parámetro (ya sea calidad o cantidad) del rendimiento de la memoria de trabajo visual.</p>
Yüvrük & Kapucu (2022)	<p>69 universitarios (87 % mujeres, edad M= 20.56 años)</p>	<p>La MT fue medida con Operation Span Task (OSPAN; Unsworth et al., 2005; Unsworth et al., 2012), dividieron la muestra en dos grupos de acuerdo con el desempeño de la MT. Luego, se aplicó la tarea de reconocimiento con el paradigma Deese-Roediger-McDermott (DRM) una adaptación del paradigma de juicio “Old/New” con 6 niveles de calificación (1=sure New y 6=sure Old) tras el estudio de una lista de palabras con contenido emocional (positivo-negativo-neutro).</p>	<p>Las emociones negativas aceleran las respuestas “antiguas” y ralentizan las respuestas “nuevas” en comparación con condiciones positivas y neutrales.</p>
Laybourn et al. (2022)	<p>19 participantes (11 mujeres, edad M=30.21, SD=8.49)</p> <p>45 participantes (30 mujeres, edad M=26.24, SD= 3.86)</p> <p>44 participantes (24 mujeres, edad M=25.50, SD= 3.89)</p>	<p>Cuatro estudios sobre MTV con puntos de colores y presentación de imágenes de IAPS. En el primero, permitieron a los evaluados indicar libremente su estado emocional. En el segundo, evaluaron el efecto de las emociones (ira, alegría, frustración y aburrimiento). En el tercero, modificaron la extensión de la tarea y solicitaron el reporte de la emoción de manera escrita. En el cuarto, se realiza una réplica del tercero, pero en línea.</p>	<p>Se demuestra que las emociones positivas aumentan el desempeño en MT y que las emociones negativas lo disminuyen.</p>
Hou et al. (2023)	<p>26 universitarios (13 mujeres, edad M=22.3, SD=3.07)</p> <p>31 universitarios (13 mujeres, edad M=22.6, SD=3.74)</p>	<p>Dos experimentos con utilización de CAPS (adaptación china de la IAPS) para felicitar tres estados emocionales (miedo, tristeza y neutral); y tareas de N-back, el primero de tipo de N-back verbal y el segundo visoespacial desde el paradigma de rotación mental (MTV).</p>	<p>No hay diferencias significativas en el rendimiento de la MT entre el estado neutral y los estados emocionales negativos.</p>



DISCUSIÓN

En esta revisión sistemática se hizo un análisis del efecto de las emociones sobre la MT a través del análisis de la evidencia experimental, con investigaciones que se enfocaron en la manipulación de valencias emocionales mientras los participantes realizaban tareas cognitivas del paradigma N-Back para evaluar la MT. Los resultados, en general, han sugerido que los estímulos emocionales interfieren en la MT. En el primer estudio, a través de imágenes con contenido aversivo, se buscó influir de manera rápida sobre el estado emocional de los participantes, lo anterior con el fin de identificar en mayor o menor medida cómo dichas valencias emocionales afectan el rendimiento de la MT (Yeh et al., 2015). Otro estudio intentó ampliar dicho hallazgo a través de la exposición de imágenes altamente negativas y excitantes para evaluar si se pudiera influir sobre la capacidad de consolidación y evocación (Kandemir et al., 2017). El contenido emocional con una valencia negativa parece primar sobre las valencias positivas y el rendimiento de la MT se vio mayormente afectado en la condición antes mencionada. Los estímulos negativos se asociaron más con tiempos de procesamiento más largos, lo que sugiere que el contenido emocional ocuparía la atención e impediría, el mantenimiento de la MT mediante la actualización del proceso de atención (Hou et al., 2023; Souza et al., 2021; Yüvrük et al., 2020).

Aparte de la relación entre MT y emoción, los estudios centraron su atención en otras variables, como por ejemplo la cognición social en Cavalera & Pepe (2014); o en el caso de Truong & Yang (2014), MT, emoción y envejecimiento; Saylik et al. (2018), la MT, emoción y género; Yüvrük & Kapucu (2022), MT y falsos recuerdos; y, finalmente, MT y percepción de enfado en Lynn et al. (2016).

En términos generales, el papel de las emociones en el rendimiento de la MT varía, en algunos se asociaba a un rendimiento deficiente y en otros, no tanto. Respecto a las valencias positivas, en teoría, dicha valencia aumentaría de manera positiva el foco de atención y, por ende, mejoraría la solución de problemas ante los estímulos presentados. No hay duda de que la capacidad de reconocer y comprender las emociones es una habilidad que utilizamos en nuestra vida diaria y puede condicionar el correcto funcionamiento a nivel social y motivacional, facilitándonos la adaptación a las circunstancias cambiantes, el reconocimiento deficiente de las emociones puede provocar déficits en las relaciones sociales y/o alteraciones del comportamiento (Brown et al., 2018).

Está ampliamente aceptado que la MT sienta las bases de las funciones cognitivas superiores, explorar dicha relación podría cimentar los soportes para comprender en gran parte el comportamiento humano. Todos los estudios mencionados añaden conocimientos al rompecabezas emoción-cognición, al abordar el efecto de la emoción sobre la MT desde diferentes emociones (Lynn et al., 2016; Yeh et al., 2015, Yüvrük & Kapucu, 2022). Asimismo, las investigaciones revisadas aportan información sobre la influencia de la emoción en el rendimiento de la MT (Saylik et al., 2018, Pe et al., 2015, Truong & Yang, 2014 y Kandemir et al., 2017). Aunque, no son del todo concluyentes y son inconsistentes en demostrar cuál valencia afecta en mayor o menor medida dicho proceso.

Las discrepancias en los resultados de las tareas conductuales observadas en los estudios anteriores podrían explicarse, en parte, por la forma en que se utilizan los estímulos emocionales para componer la tarea. En efecto, podría haberse mostrado un proceso distintivo ante los estímulos emocionales en comparación con los neutros (Lynn et al., 2016; Yeh et al., 2015; Yüvrük & Kapucu, 2022) y, a su vez, mostrar cuándo se requiere el mantenimiento del contenido emocional a lo largo de la actuación, ya que, si dichos estímulos no están totalmente relacionados con la tarea, entonces el rendimiento disminuye, al menos para los estímulos negativos (Kandemir et al., 2017; Pe et al., 2015; Truong & Yang, 2014).



Los trabajos de esta revisión mostraron que las tareas complejas de span simple y de N-back afectan el estado de ánimo, de hecho, los estímulos emocionales parecen influir como propone Baddeley (2007). Sin embargo, la mayoría de los estudios no utilizaron el detector hedónico para discutir sus resultados, una explicación de la falta de citas podría basarse en la tendencia de transición de procedimientos que utilizan paradigmas puramente conductuales en lugar de aquellos que incluyen también técnicas de neurociencias, como se ha citado anteriormente en esta revisión. Una diferencia en estos paradigmas es que el primero implica una serie de experimentos para descartar las posibles interpretaciones estratégicas de los datos, mientras que los segundos, hacen la búsqueda a nivel de sistemas específicos de mecanismos neuronales, generalmente relacionados con un sistema de control y no con múltiples componentes, lo que, según Baddeley (2003a, 2003b), sería inviable en estudios de neuroimagen. Las contradicciones en los estudios pudieran explicarse por los múltiples paradigmas asociados al concepto de emoción y sobre los cuales se erige su multiplicidad de formas para medirlo (Baddeley, 2007).

En general, la revisión sistematizó una base suficiente para desarrollar mejores pruebas de hipótesis emergentes sobre la modulación emocional de la MT, pero hay un consenso limitado para el diseño de las medidas de las emociones o el diseño de los mecanismos de elicitación, elementos que generan variaciones metodológicas entre estudios (tipo de inductor, modalidad y también, procesos de la MT —evaluados—). Por último, hay poca claridad sobre el modelo de MT utilizado, lo que parece ser crucial para explicar resultados e incluso, para futuras réplicas. A pesar de que el modelo de Baddeley es el que más se utiliza a la hora de explicar el funcionamiento de la MT, las discrepancias pudieran explicarse por la aparición de nuevas tecnologías neurocientíficas, la teoría del desajuste y las tareas cognitivas.

CONCLUSIONES

En la presente revisión se analizó el efecto de las emociones sobre la MT, a partir de un enfoque en la investigación experimental en cuyos resultados se apoya la hipótesis de la emoción como factor regulador del desempeño en la ejecución de tareas, dándose de manera positiva o negativa, según sea el caso.

En ciertos estudios se observaron congruencias entre emoción y MT para las tareas de N-Back, en las cuales los estímulos emocionales intensos, como las imágenes de miedo, aumentaron la capacidad de actualización de MT, mientras que la inducción de un estado de ánimo negativo antes de realizar tareas de MT reduce su rendimiento. El patrón opuesto se observa para la inducción del estado de ánimo positivo, que indica un aumento el rendimiento. Sin embargo, se encontraron resultados incongruentes en las tareas de emparejamiento retardado, debido a la gran variedad de planteamientos del paradigma de evaluación. En general, el efecto de las emociones sobre la MT parece estar muy vinculado con la manera en la que se construyen las tareas a desarrollar en el experimento y cómo se mide la MT.

CONFLICTOS DE INTERÉS

El autor no declara conflictos de intereses.



REFERENCIAS

- Arteaga Díaz, G. y Pimienta Jiménez, H. (2006). Memoria operativa y circuitos corticales. *Revista de la Facultad de Medicina*, 54(4), 248-268. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/74848>
- Baddeley, A. (2003a). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189-208. [https://doi.org/10.1016/s0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/s0021-9924(03)00019-4)
- Baddeley, A. (2003b). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews. Neuroscience*, 4(10), 829-839. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>
- Baddeley, A. (2007). *Working memory, thought, and action*. Oxford University Press.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), R136-R140. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982209021332>
- Barrouillet, P., Bernardin, S. & Camos, V. (2004). Time constraints and resource sharing in adults' working memory spans. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 83-100. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.83>
- Barrett, L. F. (2018). *La vida secreta del cerebro* (trad. G. Sánchez Barberán). Ediciones Paidós.
- Bradley, M.M., & Lang, P.J. (1999). *Affective norms for English words (ANEW): Instruction manual and affective ratings*. Technical Report C-1, The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Broadway, J. M. & Engle, R. W. (2010). Validating running memory span: measurement of working memory capacity and links with fluid intelligence. *Behavior Research Methods*, 42(2), 563-570. <https://doi.org/10.3758/BRM.42.2.563>
- Broadway, J. M., Redick, T. S. & Engle, R. W. (2010). Working memory capacity: Self-control is (in) the goal. In *Self Control in Society, Mind, and Brain* (pp. 163-173). Oxford University Press.
- Brown, C. L., Lwi, S. J., Goodkind, M. S., Rankin, K. P., Merri-
lees, J., Miller, B. L. & Levenson, R. W. (2018). Empathic accuracy deficits in patients with neurodegenerative disease: Association with caregiver depression. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(4), 484-493. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2017.10.012>
- Catani, M., Dell'Acqua, F. & De Schotten, M. T. (2013). A revised limbic system model for memory, emotion and behaviour. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(8), 1724-1737.
- Catani, F., Lagomarsino, D., Segoni, S., & Tofani, V. (2013). Landslide susceptibility estimation by random forests technique: sensitivity and scaling issues. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(11), 2815-2831. <https://doi.org/10.5194/nhess-13-2815-2013>
- Cavalera, C. & Pepe, A. (2014). Social emotions and cognition: Shame, guilt and working memory. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 112, 457-464. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1189>
- Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system. *Psychological Bulletin*, 104(2), 163-191.
- Damasio, A. (1996). *El error de Descartes*. Editorial Andrés Bello.
- Dane, E. & Pratt, M. G. (2007). Exploring intuition and its role in managerial decision making. *Academy of management review*, 32(1), 33-54.
- Fernández-Abella, R., Peralbo-Uzquiano, M., Durán-Bouza, M., Brenlla-Blanco, J. C. y García-Fernández, M. (2019). Programa de intervención virtual para mejorar la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas básicas en Educación Infantil. *Revista de psicodidáctica*, 24(1), 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.09.002>
- García Herrero, J. A., Vaquero-Diego, M., Botey Fullat, M. & Molina Schnorr, S. M. (2022). Inteligencia Emo-



- cional Autopercibida y Desempeño Académico en Educación Física De Adolescentes en la Escuela de Aplicación de Universidad de Sao Paulo, Brasil. *Educação*, 45(1), e39449. <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2022.1.39449>
- Gazzaniga, M. S. (2013a). ¿Quién manda aquí? El libre albedrío y la ciencia del cerebro. *Ambits de psicopedagogia i orientación*, (39), 54-56. <https://acortar.link/3f2DYE>
- Gazzaniga, M. S. (2013b). Shifting gears: seeking new approaches for mind/brain mechanisms. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 1-20. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143817>
- Gazzaniga, M. S., & LeDoux, J. E. (2013). *The integrated mind*. Springer.
- Guerrero, C., Meilán, J., Carpi, A. y Palmero, F. (2008). Emoción y memoria: influencia del estado afectivo en el proceso de reconocimiento de palabras. En I. Etxebarria Bilbao et al. (eds.), *Emoción y motivación: contribuciones actuales* (pp. 109-118). Asociación de Motivación y Emoción.
- Gross, J. J. (2013). Emotion regulation: taking stock and moving forward. *Emotion*, 13(3), 359-365. <https://doi.org/10.1037/a0032135>
- Hou, T., Xie, Y., Zhang, J., Sun, Z., Yin, Q., Li, Z., Cai, W., Dong, W., Deng, G. & Mao, X. (2023). Avoidance-motivational intensity modulated the effect of negative emotion on working memory. *Royal Society Open Science*, 10(6), 221128. <https://doi.org/10.1098/rsos.221128>
- Jin, Y.-X., Li, X.-B. & Luo, Y.-J. (2013, June 9-11). *Effects of emotional content on working memory: Behavioral and electrophysiological evidence* [Conference]. Advances in Brain Inspired Cognitive Systems: 6th International Conference, BICS 2013, Beijing, China. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38786-9_16
- Kandemir, G., Akyürek, E. G. & Nieuwenstein, M. R. (2017). Retro-active emotion: ¿Do negative emotional stimuli disrupt consolidation in working memory? *PLoS One*, 12(1), e0169927. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169927>
- Kensinger, E. A. & Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion*, 3(4), 378.
- Kirchner, W. K. (1958). Age differences in short-term retention of rapidly changing information. *Journal of Experimental Psychology*, 55(4), 352-358. <https://doi.org/10.1037/h0043688>
- Laybourn, S., Frenzel, A. C., Constant, M. & Liesefeld, H. R. (2022). Unintended emotions in the laboratory: Emotions incidentally induced by a standard visual working memory task relate to task performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 151(7), 1591. <https://doi.org/10.1037/xge0001147>
- LeDoux, J. E. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. Simon & Schuster.
- Levy, A. (2007). *ECP estrategia, cognición y poder: cambio y alineamiento conceptual en sistemas sociotécnicos complejos*. Granica.
- Li, Y., Wang, F., Li, J., Huo, X. & Zhang, Y. (2024). Aerobic exercise improves verbal working memory sub-processes in adolescents: behavioral evidence from an N-back task. *PeerJ*, 12, e17331. <https://doi.org/10.7717/peerj.17331>
- Lindström, B. R. & Bohlin, G. (2011). Emotion processing facilitates working memory performance. *Cognition & Emotion*, 25(7), 1196-1204.
- Lynn, S. K., Ibagón, C., Bui, E., Palitz, S. A., Simon, N. M. & Barrett, L. F. (2016). Working memory capacity is associated with optimal adaptation of response bias to perceptual sensitivity in emotion perception. *Emotion*, 16(2), 155-163. <https://doi.org/10.1037/emo0000111>
- Pe, M. L., Koval, P., Houben, M., Erbas, Y., Champagne, D. & Kuppens, P. (2015). Updating in working memory predicts greater emotion reactivity to and facilitated recovery from negative emotion-eliciting stimuli. *Frontiers in Psychology*, 6, 372. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00372>



- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational psychologist*, 37(2), 91-105.
- Ruiz Vargas, J. M. (2001). *La memoria humana*. Alianza.
- Saeteros, D. y Rodas, J. A. (2021). Actualización de la memoria de trabajo: una revisión. *Veritas & Research*, 3(2), 134-149.
- Saylik, R., Raman, E. & Szameitat, A. J. (2018). Sex differences in emotion recognition and working memory tasks. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01072>
- Souza, A. S., Thaler, T., Liesefeld, H. R., Santos, F. H., Peixoto, D. S. & Albuquerque, P. B. (2021). No evidence that self-rated negative emotion boosts visual working memory precision. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 47(2), 282-307. <https://doi.org/10.1037/xhp0000891>
- Trakas, M. (2021). Memoria y emoción: introducción al dossier. *Revista de Psicología*, 20(1), 150-156. <https://doi.org/10.24215/2422572xe124>
- Truong, L. & Yang, L. (2014). Friend or foe? Decoding the facilitative and disruptive effects of emotion on working memory in younger and older adults. *Frontiers in Psychology*, 5, 94. <https://doi.org/10.32920/21440835>
- Unsworth, N., Heitz, R. P., Schrock, J. C. & Engle, R. W. (2005). An automated version of the operation span task. *Behavior Research Methods*, 37(3), 498-505. <https://doi.org/10.3758/bf03192720>
- Unsworth, N., Redick, T. S., Spillers, G. J. & Brewer, G. A. (2012). Variation in working memory capacity and cognitive control: goal maintenance and microadjustments of control. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(2), 326-355. <https://doi.org/10.1080/17470218.2011.597865>
- Watts, F. N., McKenna, F. P., Sharrock, R. & Trezise, L. (1986). Colour naming of phobia-related words. *British Journal of Psychology*, 77(1), 97-108. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1986.tb01985.x>
- Yeh, Y.-C., Lai, G.-J., Lin, C. F., Lin, C.-W. & Sun, H.-C. (2015). How stress influences creativity in game-based situations: Analysis of stress hormones, negative emotions, and working memory. *Computers & Education*, 81, 143-153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.011>
- Yüvrük, E. & Kapucu, A. (2022). False (or biased) memory: Emotion and working memory capacity effects in the DRM paradigm. *Memory Cognition* 50, 1443-1463. <https://doi.org/10.3758/s13421-022-01298-y>
- Yüvrük, E., Kapucu, A. & Amado, S. (2020). The effects of emotion on working memory: Valence versus motivation. *Acta Psychologica*, 202(102983), 102983. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2019.102983>

