



Universidad
Zaragoza

1542

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Psicología General Sanitaria

La Influencia del Estrés en la Memoria
Prospectiva: una Revisión Sistemática

Autora: Laura León Domínguez

Directora: Vanesa Hidalgo Calvo

Curso Académico 2023/2024

Teruel, septiembre de 2024



**Facultad de
Ciencias Sociales
y Humanas - Teruel**
Universidad Zaragoza

La Influencia del Estrés en la Memoria Prospectiva: una Revisión Sistemática

RESUMEN

En este trabajo se exploró la influencia del estrés agudo en la memoria prospectiva, encontrando que este tipo de estrés tiene un impacto complejo en la función cognitiva. Se utilizaron las directrices PRISMA para garantizar una revisión sistemática rigurosa y transparente. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos como Medline, PubMed, AcademicSearchIndex y ScienceDirect, empleando términos del tesauro MeSH y términos libres relacionados con la memoria prospectiva y el estrés. Se seleccionaron artículos publicados entre 2004 y 2024, en inglés o español, que involucraran a seres humanos sanos y abordaran el impacto del estrés agudo en la memoria prospectiva. De los 38 artículos iniciales, 12 cumplieron todos los criterios de inclusión. Entre los resultados principales encontrados tras la revisión encontramos que el estrés activa la liberación rápida de hormonas como la noradrenalina, dopamina y cortisol, lo que puede mejorar el mantenimiento de información relevante para la tarea, pero también debilitar las redes prefrontales y afectar la cognición superior. La variabilidad en los efectos del estrés en la memoria prospectiva se atribuye a factores como la naturaleza del estrés inducido y las características individuales de los participantes. El estrés puede interferir con la atención, la memoria de trabajo y la consolidación de la información durante la codificación y recuperación en la memoria prospectiva. Además, el estrés puede alterar los patrones de sueño y agotar los recursos de atención, afectando negativamente la precisión y los tiempos de reacción en tareas de memoria prospectiva.

PALABRAS CLAVE

Estrés agudo, Memoria prospectiva, Función cognitiva, Cortisol, Función cognitiva.

The Influence of Stress on Prospective Memory: A Systematic Review

ABSTRACT

In this paper, we explored the influence of acute stress on prospective memory, discovering that this type of stress has a complex impact on cognitive function. We adhered to PRISMA guidelines to ensure a rigorous and transparent systematic review. A comprehensive search was conducted in databases such as Medline, PubMed, Academic Search Index, and ScienceDirect, using MeSH thesaurus terms and free terms related to prospective memory and stress. We selected articles published between 2004 and 2024, in English or Spanish, involving healthy humans and addressing the impact of acute stress on prospective memory. Out of the initial 38 articles, 12 met all inclusion criteria. The main findings were that stress triggers the rapid release of hormones such as noradrenaline, dopamine, and cortisol, which can enhance the maintenance of task-relevant information but also weaken prefrontal networks and affect higher cognitive functions. The variability in the effects of stress on prospective memory is attributed to factors such as the nature of the induced stress and the individual characteristics of the participants. Stress can interfere with attention, working memory, and the consolidation of information during encoding and retrieval in prospective memory. Additionally, stress can disrupt sleep patterns and deplete attentional resources, negatively affecting accuracy and reaction times in prospective memory tasks.

KEY WORDS

Acute stress, Prospective memory, Cognitive function, Cortisol, Cognitive function.

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que creyeron en este proyecto, aunque todo estuviera en contra...

A quién tuvo fe en las segundas oportunidades.

A quien creyó que la conciliación familiar sí es posible.

A quien supo valorar que no todo el mundo lucha en esta vida en igualdad de condiciones.

Índice

Índices de tablas	5
Introducción	6
Metodología	10
Protocolo de revisión sistemática.....	10
Estrategia de búsqueda	11
Proceso de selección.....	11
Aplicación de los criterios de elegibilidad de estudios primarios	12
Resultados	13
Características del estresor.....	13
Características del individuo	14
Tipos de memoria prospectiva	14
Impacto del Estrés en la Función de Memoria Prospectiva	17
Limitaciones de los Estudios Incluidos	19
Discusión.....	21
Conclusiones.....	24
Referencias	27
Anexos	30

Índice de tablas

Tabla 1. Lenguaje natural y descriptores MeSH utilizados para la búsqueda de literatura.....	10
Tabla 2. Limitaciones de los estudios seleccionados.	20

Introducción

La memoria es una función cognitiva esencial que permite a los seres humanos almacenar, retener y recuperar información a lo largo del tiempo. Este proceso complejo involucra múltiples sistemas y estructuras cerebrales, y se manifiesta en diferentes tipos de memoria, cada uno con sus propias características y funciones específicas (Schwartz, 2020). La memoria sensorial, por ejemplo, es la capacidad de retener información percibida a través de los sentidos de manera muy breve, generalmente menos de un segundo. Este tipo de memoria actúa como un sistema de almacenamiento temporal que capta una gran cantidad de información del entorno, pero solo la retiene lo suficiente para que se procese más adelante. Dentro de la memoria sensorial, existen variantes como la memoria icónica, que se refiere a la información visual, y la memoria ecoica, que se refiere a la información auditiva (Irvine, 2011).

Otro tipo de memoria crucial es la memoria a corto plazo, también conocida como memoria de trabajo. Este sistema permite retener una cantidad limitada de información durante un período breve, generalmente de 15 a 30 segundos. La memoria a corto plazo es fundamental para tareas cognitivas inmediatas, como resolver problemas, razonar y comprender el lenguaje (Baddeley, 2000). A menudo se describe su capacidad en términos del "número mágico" de George Miller, que sugiere que la memoria a corto plazo puede manejar de 5 a 9 unidades de información simultáneamente (Warfield, 1988).

Más allá de la memoria a corto plazo, se encuentra la memoria a largo plazo, que es responsable de almacenar información por períodos prolongados, desde días hasta décadas. Esta forma de memoria se divide en dos categorías principales: la memoria explícita y la memoria implícita. La memoria explícita, o declarativa, involucra el recuerdo consciente de hechos y eventos, y se subdivide en memoria episódica, que se refiere a experiencias personales específicas, y memoria semántica, que abarca conocimientos generales sobre el mundo. Por otro lado, la memoria implícita, o no declarativa, incluye habilidades y hábitos aprendidos que pueden ser realizados automáticamente, como montar en bicicleta o atarse los zapatos (Cowan, 2008).

Dentro de los diferentes sistemas de memoria, la memoria prospectiva destaca como una función especialmente relevante para la vida cotidiana. La memoria prospectiva es la capacidad de recordar y llevar a cabo acciones planeadas en el futuro. A diferencia de la memoria retrospectiva, que se ocupa del recuerdo de información pasada, la memoria prospectiva se centra en el cumplimiento de tareas y objetivos futuros. Esta forma de memoria es crucial para una gestión eficaz del tiempo y la realización de tareas, abarcando desde acciones simples, como recordar tomar medicamentos, hasta tareas más complejas, como asistir a reuniones importantes o cumplir con plazos laborales. La memoria prospectiva se puede dividir en dos tipos principales: la memoria prospectiva basada en el tiempo (TBPM, por sus siglas en inglés) y la memoria prospectiva basada en eventos (EBPM, por sus siglas basadas en inglés). La TBPM implica recordar realizar una acción en un momento específico o después de un período determinado, como enviar un correo electrónico a las 3:00 PM. La EBPM, por otro lado, implica recordar realizar una acción cuando ocurre un evento particular, como entregar un informe cuando se llega a una reunión. Ambos tipos son esenciales para la planificación y ejecución de actividades en la vida diaria (Einstein & McDaniel, 2007).

La eficacia de la memoria prospectiva puede verse influenciada por diversos factores, siendo el estrés uno de los más significativos. Éste es una respuesta biológica y psicológica del organismo ante estímulos percibidos como amenazantes o desafiantes. Este fenómeno puede tener tanto efectos positivos como negativos dependiendo de su naturaleza y duración. En términos evolutivos, el estrés ha sido crucial para la supervivencia, preparando al organismo a responder rápidamente a situaciones de peligro. Sin embargo, en la vida moderna, puede ser desencadenado por una amplia variedad de factores, y su impacto en la salud y el bienestar puede ser muy destacado.

Existen diversos tipos de estrés que se pueden categorizar principalmente en crónico y agudo. El estrés crónico es una respuesta prolongada a factores estresantes persistentes, y suele tener efectos negativos a largo plazo en la salud física y mental (Marin et al., 2011). En contraste, el estrés agudo es una respuesta inmediata y de corta duración a una amenaza o demanda percibida. Este tipo de estrés es temporal y

suele desaparecer una vez que la situación estresante ha pasado (Bryant, 2000; Cardeña & Carlson, 2011).

El estrés agudo puede ser desencadenado por una variedad de situaciones, como un examen importante, una presentación laboral, o una experiencia de miedo súbita. Aunque la respuesta fisiológica al estrés agudo puede ser intensa, suele ser de corta duración y no tiene efectos duraderos una vez que la situación estresante ha terminado (Bryant, 2000; Cardeña & Carlson, 2011). De hecho, puede tener efectos beneficiosos, como mejorar la concentración y la memoria a corto plazo, así como aumentar la energía y la motivación. Sin embargo, cuando las respuestas de estrés agudo se activan con demasiada frecuencia, o en ausencia de una amenaza real, pueden surgir problemas. Por ejemplo, una persona que experimenta estrés agudo repetidamente debido a preocupaciones laborales o personales puede comenzar a sentir agotamiento físico y mental. Además, la incapacidad para manejar adecuadamente las respuestas a este tipo de estrés puede llevar a problemas de salud, como dolores de cabeza, problemas gastrointestinales, y trastornos del sueño (Glienke & Piefke, 2016; Möschl et al., 2017, 2019; Szöllősi et al., 2018).

El estrés agudo provoca respuestas bioquímicas que preparan al cuerpo para enfrentar amenazas inmediatas. Cuando el cerebro detecta una amenaza, la amígdala, responsable de la detección de peligro y la respuesta emocional, envía señales al hipotálamo, el centro de control del estrés. El hipotálamo activa el sistema nervioso simpático, desencadenando la liberación de adrenalina y noradrenalina de las glándulas suprarrenales. Estas hormonas aumentan la frecuencia cardíaca, la presión arterial, dilatan las pupilas y elevan los niveles de glucosa en sangre, mejorando la capacidad de respuesta del cuerpo. Además, el hipotálamo libera la hormona liberadora de corticotropina (CRH), que estimula la glándula pituitaria para liberar la hormona adrenocorticotropa (ACTH). La ACTH induce la liberación de cortisol en las glándulas suprarrenales, regulando la respuesta al estrés y ayudando a restaurar la homeostasis. El cortisol moviliza la energía, suprime la inflamación y modula el sistema inmunológico. Una vez gestionada la amenaza, el cortisol reduce la liberación de CRH y ACTH, disminuyendo la respuesta al estrés y restableciendo el equilibrio corporal. Este mecanismo, aunque efectivo en situaciones de peligro, puede afectar negativamente

la salud si se activa de manera repetida o prolongada, destacando la necesidad de estrategias para manejar el estrés (Pickering & Pottinger, 1995).

En este sentido, los cambios en los niveles de cortisol inducidos por el estrés pueden afectar la memoria, el funcionamiento cognitivo y el riesgo de desarrollar enfermedades como la demencia y el deterioro cognitivo. El mecanismo fisiológico de la liberación de cortisol implica la activación del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal (HPA) en respuesta al estrés. Este proceso incluye la liberación de la hormona liberadora de corticotropina (CRH) del hipotálamo, la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) de la glándula pituitaria y el cortisol de las glándulas suprarrenales (James et al., 2023). El cortisol desempeña un papel vital en la regulación de varios procesos fisiológicos, como el metabolismo, la respuesta inmunitaria y las acciones antiinflamatorias. También influye en la memoria y la función cognitiva, ya que existe una gran densidad de receptores de cortisol en regiones cerebrales implicadas en estos procesos, como el hipocampo, la amígdala y la corteza prefrontal (Law & Clow, 2020). Los efectos del cortisol en la memoria pueden variar según la duración e intensidad de su liberación, y el estrés crónico puede provocar cambios estructurales y funcionales en el cerebro que afectan la formación de la memoria y las capacidades cognitivas (James et al., 2023). De modo que, como decíamos, El hipocampo suele regular la producción de cortisol porque tiene muchos receptores que son sensibles a estas hormonas del estrés. Sin embargo, un exceso de cortisol puede afectar la capacidad del hipocampo para codificar y recordar recuerdos.

El presente trabajo pretende ofrecer las evidencias encontradas acerca de esta relación entre estrés agudo y memoria prospectiva, ya que esta forma de memoria es fundamental para la organización personal y profesional. La variabilidad en la respuesta al estrés y su impacto en la memoria prospectiva puede depender de diversos factores, como la duración e intensidad del estrés, el contexto en el que se produce, y las características individuales de la población tales como el sexo, la edad, la resiliencia y las estrategias de afrontamiento. Esta área de investigación no solo tiene implicaciones teóricas para la comprensión de la cognición humana, sino también prácticas para el diseño de intervenciones que puedan mitigar los efectos negativos del estrés en la función cognitiva, por lo que se tratará de identificar patrones,

discrepancias y áreas que requieran mayor investigación, ofreciendo perspectivas que puedan guiar el desarrollo de líneas futuras.

Metodología

Protocolo de revisión sistemática

Esta revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo la guía Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA, Moher et al., 2009; Page et al., 2021). La identificación de estudios relevantes se realizó en varias etapas. En primer lugar, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos electrónicas clave como Medline, Academic Search Index, Science Direct y PubMed. Los términos de búsqueda incluyeron conceptos relacionados con la memoria prospectiva, el estrés, y la manera como se relacionan ambos términos (Tabla 1).

Tabla 1. Lenguaje natural y descriptores MeSH utilizados para la búsqueda de literatura.

Lenguaje natural	Descriptor MeSH	Entry Terms
la influencia del estrés agudo en la función de la memoria prospectiva	Stress, Psychological	Psychologic Stress
	Stress Disorders, Traumatic, Acute	Acute Stress Disorders
	Memory, Episodic	Prospective Memory
Cortisol y su efecto en la memoria prospectiva	Hydrocortisone	Cortisol, Epicortisol
la influencia del estrés en la función de la memoria semántica.	Memory Disorders	Memory, Semantic

A continuación, se mencionan las ecuaciones de búsqueda utilizadas: (i) "Stress Disorders, Traumatic, Acute"[Mesh] AND ("Memory Disorders"[Mesh] OR "Memory, Episodic"[Mesh]OR "Prospective Memory "[Mesh]); (ii) ("Hydrocortisone"[Mesh] OR "Cortisol"[Mesh] OR "Epicortisol"[Mesh]) AND "Stress Disorders, Traumatic, Acute"[Mesh] AND "Prospective Memory"[Mesh]; y (iii) "Stress Disorders, Traumatic, Acute"[Mesh] AND "Prospective Memory"[Mesh].

Estrategia de búsqueda

Se utilizó una estrategia de búsqueda combinada que incluyó tanto términos normalizados (extraídos del tesauro MeSH) como términos libres, relacionados con el objetivo de la búsqueda. Además, se utilizaron operadores booleanos y criterios de inclusión y de exclusión aplicados a través de filtros especializados para depurar la búsqueda. Los estudios se seleccionaron en dos fases: primero se realizaron revisiones de título y resumen para identificar los trabajos potencialmente relevantes y luego se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión durante la lectura completa del artículo. Se excluyeron los estudios atendiendo a los criterios de elegibilidad, así como aquellos que no aportaban información sustancial al tema de interés escogido. La búsqueda de la literatura se realizó considerando los apartados anteriores.

Proceso de selección

Todos los artículos incluidos en la presente revisión sistemática debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: (i) Año de publicación: Artículos publicados en los últimos veinte años (2004 -2024), para garantizar la relevancia científica actual de las investigaciones consideradas; (ii)Tipo de documento: Artículos originales y empíricos publicados en revistas con revisión por pares; (iii) Idioma: Que el idioma del artículo sea el inglés o el español; (iv) Población: Que los participantes en el estudio sean seres humanos e individuos sanos; y (v) Objetivo: Que el objeto de estudio sea el impacto del estrés agudo sobre la memoria prospectiva.

Los criterios de exclusión que se han tenido en cuenta son los siguientes: (i) Año de publicación: Estudios publicados fuera del rango determinado; (ii) Población: Estudios con animales; (iii) Tipo de estudio: Estudios relacionados con cualquier enfermedad, ya sea mental o fisiológica, como lesiones cerebrales, Alzheimer, cáncer, COVID, etc.;

estudios que trataban sobre estrés crónico, a largo plazo, global percibido, preocupaciones leves... o sobre Trastorno de Estrés Postraumático; estudios que abordaban el análisis de memoria autobiográfica o recuerdos pasados.

Aplicación de los criterios de elegibilidad de estudios primarios

Se analizaron los títulos y resúmenes para comprobar su coherencia con los criterios de inclusión. Las discrepancias entre los artículos y estos criterios fueron resueltas mediante una observadora externa (tutora). Posteriormente, se analizaron los artículos en su totalidad para comprobar su inclusión y aquellos estudios que no cumplían los criterios de inclusión fueron excluidos.

Una vez realizada la búsqueda en las fuentes citadas anteriormente, tal y como se detalla en la Figura 1, se seleccionaron 38 artículos, en base a los criterios de inclusión y exclusión mencionados en el apartado anterior, inspeccionando títulos y resúmenes. Estos 38 artículos fueron los que se leyeron para poder verificar que, efectivamente, cumplían dichos criterios, pudiéndose, de esta forma, excluir de esta lista otros 26. Finalmente quedaron 12 estudios para la extracción de datos. Uno de los principales criterios para la exclusión de estos trabajos estuvo relacionada con la experimentación en animales. Dichos trabajos fueron descartados obedeciendo a los criterios de inclusión descritos que incluían aquellos trabajos que reportaban únicamente resultados con seres humanos sanos.

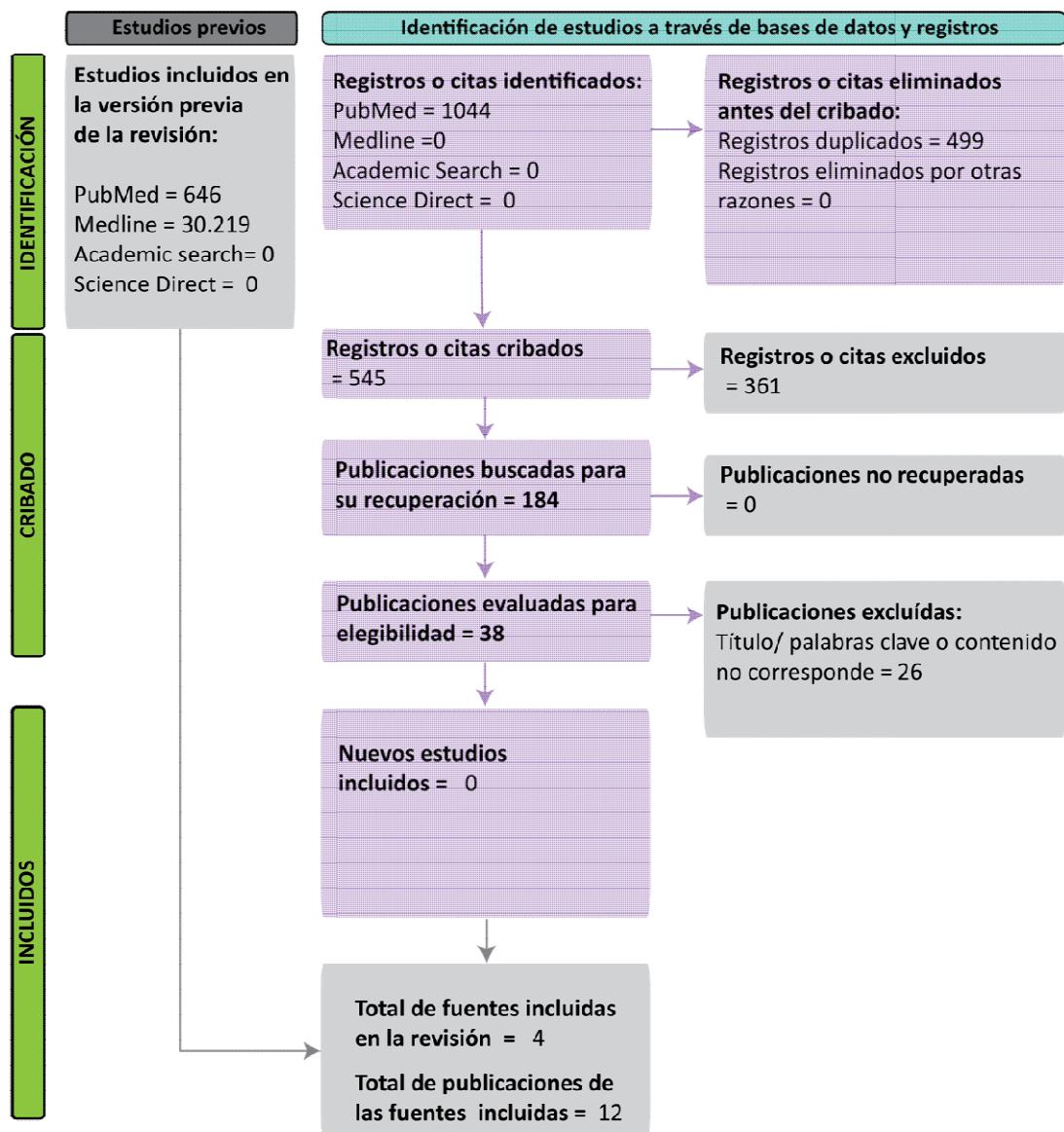


Figura. 1 Diagrama de flujo PRISMA.

Resultados

Se revisaron exhaustivamente e incluyeron 12 estudios de investigación en la presente revisión sistemática, cuyos detalles se encuentran en el Anexo I. Este incluye el título de cada documento, su año de publicación, los principales hallazgos reportados, así como el tamaño de la muestra o el tipo de población estudiada. Tras una meticulosa revisión de los artículos recopilados de las diferentes bases de datos, según se

describió en la sección de materiales y métodos, se obtuvieron diversos resultados relacionados con los mecanismos subyacentes del estrés en la memoria prospectiva.

Características del estresor

En el análisis de los tipos de estresores utilizados en los estudios, se observa una predominancia del uso de dos pruebas. La primera de ellas es la prueba de Estrés Social de Trier (TSST), empleada en cuatro investigaciones (Ballhausen et al., 2019; Möschl et al., 2017; Nater et al., 2006; Stewart & McFarland et al., 2020), lo que representa el 33,33% del total de los estudios analizados. Se caracteriza por su capacidad para inducir estrés psicosocial a través de entrevistas y tareas de aritmética realizadas frente a evaluadores. El otro estresor comúnmente utilizado fue la Prueba de Presión en Frío Socialmente Evaluada (SECPT), que aparece en cuatro estudios (Ballhausen et al., 2019; Glienke&Piefke, 2016; Stewart, 2017; Szőllősi et al., 2018), lo que, nuevamente, equivale al 33,33% de los estudios. En esta prueba, los participantes sumergen su mano en agua helada mientras son observados y filmados, lo que añade un componente social al estrés físico.

Uno de los estudios utilizó el Montreal Imaging Stress Task (MAST) (Möschl et al., 2019), combinando estrés físico y cognitivo, lo que representa el 8,33% del total de los estudios. Otros estresores utilizados incluyen el Fear Factor Stress Test (FFST) (Goldberg et al., 2020), utilizado en el 8,33% de los estudios, y el estrés inducido por la amenaza de shock (Brown et al., 2020), también utilizado en el 8,33% de los estudios. Finalmente, el estrés temporal como factor estresante aparece en dos estudios (Hu et al., 2024; Lin et al., 2024), representando el 16,33% de los estudios.

Características del individuo

Los estudios revisados sobre los efectos del estrés en la memoria prospectiva muestran una variedad de poblaciones, métodos y enfoques experimentales. Con relación a la edad, un 83,33% de los estudios (10 de 12) se centraron en jóvenes adultos, típicamente de entre 18 y 30 años: Szőllősi et al. (2018), involucraron estudiantes universitarios. Möschl et al. (2017, 2019) incluyeron participantes jóvenes, destacando una edad promedio de 22,69 años, en el primer estudio, y de 24 años, en el segundo. Glienke & Piefke (2016) contaron con participantes de entre 19 y 27 años,

Nater et al. (2006) trabajaron con jóvenes de entre 19 y 27 años. Goldberg et al. (2020), con participantes de entre 18 y 25 años. Lin et al. (2024), con estudiantes de entre 17 y 26 años. Hu et al. (2024), con universitarios de entre 20 y 22 años. Ballhausen et al. (2019), con participantes de 19 a 30 años y Stewart & McFarland (2020), con estudiantes universitario. Cabe destacar los estudios de Brown et al. (2020) y Stewart (2017) no especificaron la edad. El rango de edad predominante en la población estudiada (población joven), refleja una elección estratégica en la investigación sobre los efectos del estrés en la memoria prospectiva. Esta etapa de la vida coincide con el pico de desarrollo cognitivo y estabilidad emocional en los jóvenes adultos, lo que permite obtener resultados más claros y controlados en cuanto a cómo el estrés afecta las funciones cognitivas sin la interferencia de factores relacionados con el envejecimiento o enfermedades neurodegenerativas. Además, la homogeneidad en este grupo etario facilita la comparación entre estudios, ya que los participantes suelen tener niveles similares de educación y estilos de vida, lo que minimiza la variabilidad y refuerza la validez interna de los resultados obtenidos. La elección de jóvenes universitarios también responde a la facilidad de acceso y la disposición de esta población a participar en estudios experimentales, lo que es crucial para el diseño de investigaciones que requieren un control riguroso de las condiciones experimentales.

La distribución de género en los estudios mencionados puede explicarse por una combinación de factores históricos, biológicos y prácticos. Históricamente, ha existido un sesgo hacia la selección de muestras masculinas en la investigación, especialmente en áreas como la medicina y la psicología, lo que todavía se refleja en algunos estudios recientes que se centran exclusivamente en el género masculino (33,3% de los estudios), como los de Brown et al. (2020), Glienke & Piefke (2016), Nater et al. (2006) y Stewart & McFarland (2020). Sin embargo, en estudios más recientes (66,66% de los estudios), como los de Ballhausen et al. (2019), Goldberg et al. (2020), Hu et al. (2024), Lin et al. (2024), Möschl et al. (2017), Möschl et al. (2019), Szőllősi et al. (2018) y Stewart (2017), se observa un esfuerzo consciente por incluir a ambos géneros, reflejando un cambio hacia la equidad de género en la investigación científica. Esto responde no solo a un mayor reconocimiento de la importancia de la representatividad

de género, sino también a las directrices éticas que promueven la inclusión de ambos sexos para obtener resultados más generalizables y evitar sesgos en las conclusiones.

Al analizar los estudios seleccionados, se pueden identificar varias similitudes en los criterios de exclusión aplicados. En términos de características demográficas, todos los estudios incluyeron participantes saludables, con varios estudios destacando específicamente la exclusión de fumadores (Brown et al., 2020; Glienke&Piefke, 2016; Möschl et al., 2017; Möschl et al., 2019; Nater et al., 2006;). Además, un número significativo de estudios también excluyó a aquellos con antecedentes de problemas psiquiátricos o médicos (Brown et al., 2020; Glienke & Piefke, 2016; Szőllősi et al., 2018;), asegurando así la homogeneidad de la muestra en términos de salud mental y física.

Un 100% de los estudios implementaron algún tipo de control para minimizar la variabilidad y posibles factores de confusión. Por ejemplo, tres estudios excluyeron a participantes que tomaban anticonceptivos hormonales (Möschl et al., 2017; Möschl et al., 2019; Szőllősi et al., 2018), lo cual es relevante para controlar las variaciones hormonales que podrían afectar a los resultados. Asimismo, todos los estudios controlaron el índice de masa corporal (IMC) de los participantes, manteniéndolo dentro de rangos normales para reducir la influencia del peso en las variables de interés. La asignación aleatoria y el emparejamiento por cociente intelectual (Glienke & Piefke, 2016; Szőllősi et al., 2018), se utilizaron para asegurar la equivalencia entre los grupos de estrés y control.

Tipos de memoria prospectiva

En la revisión de la literatura, se pueden identificar claramente dos tipos principales de memoria prospectiva que han sido estudiados: la EBPM y TBPM. Un porcentaje considerable de los estudios se ha enfocado en la EBPM. De un total de 12 estudios revisados, 7 estudios se enfocaron en la EBPM, representando el 58.3% del total, mientras que 5 estudios se enfocaron en la TBPM, representando el 41.7% del total.

Por ejemplo, el trabajo de Szőllősi et al. (2018) encontró que el estrés agudo mejoraba la EBPM a través de procesos de memoria asociativa, mientras que no afectaba las tareas en curso ni la TBPM. Lin et al. (2024) también estudió la EBPM, hallando que el

estrés temporal reducía la precisión en tareas con objetivos únicos y múltiples. En la investigación de Möschl et al. (2017), se observó que el estrés agudo afectaba al equilibrio entre los procesos controlados y automáticos en la memoria prospectiva, aumentando los errores en las respuestas y reduciendo los costos de seguimiento en condiciones de alta demanda, lo cual impacta en ambos tipos de memoria prospectiva, aunque con mayor énfasis en la EBPM.

Por otro lado, la TBPM ha sido el foco de otros estudios. Concretamente, Nater et al. (2006) encontraron que el estrés mejoraba la TBPM pero no afectaba a la EBPM, sugiriendo que el estrés previo a la tarea mejora la memoria prospectiva asociada a los glucocorticoides como el cortisol. Lo anterior puede ser explicado debido a que las tareas de TBPM requieren que los individuos inicien acciones por sí mismos en momentos específicos, sin señales externas. En este sentido, el estrés puede aumentar la atención y vigilancia, lo que beneficia a estas tareas dependientes del control interno del tiempo. Por otro lado, las tareas de EBPM dependen de señales externas para la ejecución de acciones, lo que las hace menos vulnerables a los efectos del estrés sobre la atención y la activación.

Los estudios de Glienke y Piefke (2016), Möschl et al. (2019) y Nater et al. (2006) abordaron ambos tipos de memoria prospectiva, aunque el último de ellos se centró más en la TBPM, tal y como se ha descrito en el párrafo anterior. Möschl et al. (2019) encontraron que el estrés no afectaba a la identificación de señales de memoria prospectiva ni el monitoreo de salida, pero mejoraba la atención selectiva y favorecía procesos más automáticos en la memoria prospectiva. Glienke y Piefke (2016) descubrieron que el estrés agudo mejoraba la memoria prospectiva durante la fase de ejecución tanto en la EBPM como en la TBPM.

Impacto del Estrés en la Función de Memoria Prospectiva

Se consideraron un total de 12 estudios para analizar los efectos del estrés en la memoria prospectiva. La mayoría de los estudios coinciden en que el estrés agudo puede tener efectos tanto positivos como negativos en la memoria prospectiva. Stewart (2017) y Szőllősi et al. (2018), indican que el estrés puede mejorar el mantenimiento de información relevante y el rendimiento en la TBPM, aunque

también puede provocar deterioro cognitivo. En este contexto, 6 de 12 estudios (50%) encontraron que el estrés agudo tiene efectos mixtos sobre la memoria prospectiva, sugiriendo que la naturaleza del estrés y el tipo de tarea juegan un papel crucial en los resultados (Ballhausen et al., 2019; Brown et al., 2020; Goldberg et al., 2020; Hu et al., 2024; Möschl et al., 2019 y Szőllősi et al., 2018). Por otra parte, un 41,66% de los estudios (5 de 12) reportaron efectos positivos del estrés sobre este tipo de memoria. Así, los estudios de Glienke & Piefke (2016), Möschl et al. (2017), Nater et al. (2006), Stewart (2017) y Stewart & McFarland (2020) encontraron que el estrés puede mejorar la TBPM. En cambio, Lin et al. (2024) mostraron que el estrés puede deteriorar la EBPM.

Otros estudios, evaluaron el impacto del estrés sobre la codificación y recuperación de la memoria prospectiva. En esta línea, varios estudios destacaron que el estrés afecta negativamente los procesos de codificación y recuperación de la memoria prospectiva. Brown et al. (2020) y Möschl et al. (2019) encontraron que el estrés altera negativamente la codificación de nueva información y la recuperación de señales prospectivas.

De acuerdo con los diferentes autores, el tipo de estrés, como era de esperarse, tiene una influencia significativa en el impacto que este puede tener en la memoria prospectiva. Algunas investigaciones mostraron variaciones en los efectos del estrés agudo comparado con el estrés temporal, concretamente un 16,66%, es decir, 2 de los 12 estudios (Hu et al., 2024; Lin et al., 2024). En este último estudio, encontraron que el estrés temporal afecta negativamente la precisión de la EBPM, especialmente cuando hay múltiples objetivos prospectivos. Por otra parte, Ballhausen et al. (2019) y Glienke & Piefke (2016) investigaron los efectos del estrés social y el cortisol, encontrando que el estrés social puede mejorar el rendimiento de la memoria prospectiva en ciertas fases, mientras que el aumento del cortisol no tuvo un efecto significativo en la memoria prospectiva. Este tema fue abordado en un 16,66% de los estudios (2 de 12).

Finalmente, el análisis del impacto del estrés en la memoria prospectiva permitió identificar que la variabilidad en los efectos del estrés sobre la memoria prospectiva puede depender de diferencias individuales y del contexto. Hu et al. (2024) y Stewart

& McFarland (2020) enfatizaron que la respuesta al estrés varía entre individuos y según el contexto específico.

Limitaciones de los Estudios Incluidos

Los 12 artículos incluidos en esta revisión sistemática reúnen 8 limitaciones principales como se muestra en la Tabla 2. Dichas limitaciones se detallan a continuación:

Por una parte, 7 de los 12 estudios incluidos en esta revisión, **no contaban con un grupo de control** (Hu et al., 2024; Lin et al., 2024; Möschl et al., 2017; Möschl et al., 2019; Stewart, 2017; Stewart & McFarland, 2020; Szőllősi et al., 2018). La ausencia de un grupo de control puede dificultar la determinación de si las diferencias observadas en el rendimiento están específicamente relacionadas con la intervención o el factor estudiado.

6 artículos **no utilizaron un diseño de doble ciego en sus experimentos** (Hu et al., 2024; Möschl et al., 2017; Möschl et al., 2019; Stewart, 2017; Stewart & McFarland, 2020; Szőllősi et al., 2018). La ausencia de doble ciego puede introducir sesgos en la evaluación del desempeño y en las calificaciones subjetivas.

3 estudios **carecieron de réplicas experimentales o de un seguimiento prolongado a largo plazo** (Glienke&Piefke, 2016; Nater et al., 2006; Szőllősi et al., 2018). Esta limitación puede afectar la confiabilidad y validez externa de los resultados obtenidos.

6 estudios presentaron un **alcance limitado** en cuanto a los componentes o aspectos evaluados (Glienke&Piefke, 2016; Möschl et al., 2017; Möschl et al., 2019; Nater et al., 2006; Stewart, 2017; Stewart & McFarland, 2020). Esto podría haber pasado por alto efectos importantes que no fueron considerados en el diseño experimental.

5 artículos mostraron un **sesgo en su diseño experimental**, como la inclusión de solo un género o la realización de los experimentos en horarios específicos (Glienke & Piefke, 2016; Hu et al., 2024; Möschl et al., 2017; Möschl et al., 2019; Nater et al., 2006). Estas decisiones pueden haber influido en los resultados y limitar su generalización.

3 estudios utilizaron **métodos de inducción del estrés** que podrían no ser directamente comparables entre sí, lo que dificulta la caracterización precisa de los efectos del estrés agudo (Brown et al., 2020; Glienke & Piefke, 2016; Goldberg et al., 2020;).

6 estudios realizaron sus **experimentos en horarios específicos** que pueden haber influido en los resultados obtenidos (Ballhausen et al., 2019; Glienke & Piefke, 2016; Goldberg et al., 2020; Hu et al., 2024; Stewart, 2017; Stewart & McFarland, 2020).

Tabla 2. Limitaciones de los estudios seleccionados.

Autor	Limitaciones						
	1	2	3	4	5	6	7
(Szőllősi et al., 2018)	x	x	x				
(Möschl et al., 2017)	x	x		x	x		
(Möschl et al., 2019)	x	x		x	x		
(Glienke & Piefke, 2016)			x	x	x	x	x
(Nater et al., 2006)			x	x	x		
(Goldberg et al., 2020)						x	x
(Brown et al., 2020)						x	
(Lin et al., 2024)	x						

(Ballhausen et al., 2019)							x
(Hu et al., 2024)	x	x			x		x
(Stewart, 2017)	x	x		x			x
(Stewart & McFarland, 2020)	x	x		x			x

(1) Falta de un grupo de control, (2) Falta de doble ciego en los experimentos, (3) Falta de réplicas experimentales o seguimiento a largo plazo, (4) Alcance limitado, (5) Sesgo experimental, 6) Forma de inducción del estrés, (7) Horario de experimentación.

Estas limitaciones, presentes en los estudios analizados, destacan la necesidad de diseños experimentales más robustos y estandarizados en futuras investigaciones. Abordar estos aspectos críticos podría mejorar la validez interna y externa de los hallazgos, permitiendo una comprensión más precisa y generalizable de los efectos estudiados. Reconocer estas limitaciones también subraya la importancia de la cautela al interpretar los resultados y sugiere áreas clave para el desarrollo metodológico en estudios futuros.

Discusión

El estrés agudo es una respuesta fisiológica y psicológica que afecta significativamente a la memoria al alterar el funcionamiento ejecutivo y favorecer un procesamiento más automático e irreflexivo (Szőllősi et al., 2018). Este tipo de estrés provoca una liberación rápida de catecolaminas, como la noradrenalina y la dopamina, seguida por una respuesta prolongada que incrementa los niveles de cortisol en la sangre (Möschl et al., 2017, 2019). La Prueba de Presión en Frío Socialmente Evaluada (SECPT) es comúnmente utilizada para inducir estos efectos, demostrando cambios fisiológicos notables (Glienke & Piefke, 2016). Varias hormonas, como el cortisol, juegan un papel crucial en estos procesos, mejorando la memoria bajo estrés agudo, aunque el estrés

crónico puede perjudicarla (Ballhausen et al., 2019; Goldberg et al., 2020; Nater et al., 2006).

La memoria prospectiva, que implica recordar realizar acciones planificadas en el futuro, también se ve afectada por el estrés. La efectividad de la memoria prospectiva depende de la capacidad de las personas para monitorear y ejecutar intenciones futuras, y está influida por hormonas del estrés como el cortisol (Möschl et al., 2017, 2019; Nater et al., 2006). El estrés activa el sistema nervioso simpático y la corteza prefrontal, esenciales para el desempeño de tareas propias de la memoria prospectiva, aunque puede reducir su eficiencia debido a la alta densidad de receptores de glucocorticoides en esta región. Además, el estrés puede alterar los patrones de sueño, cruciales para la consolidación de recuerdos, y agotar los recursos de atención, afectando negativamente en la precisión y los tiempos de reacción en tareas de memoria prospectiva (Goldberg et al., 2020).

El impacto del estrés agudo en la memoria prospectiva es complejo y multifacético, afectando tanto positiva como negativamente a la función cognitiva. Szőllősi et al., (2018) señalaron que la secreción de cortisol bajo estrés puede contrarrestar los efectos perjudiciales sobre el procesamiento ejecutivo al mejorar el mantenimiento de información relevante para la tarea. Sin embargo, el estrés también puede debilitar las redes prefrontales y tener efectos adversos en la cognición superior al activar el eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal (HPA). Möschl et al., (2017) encontraron que el estrés agudo puede reducir el uso de recursos cognitivos en condiciones no focales (es decir, en condiciones inespecíficas para las áreas del cerebro implicadas), afectando a la asignación de recursos cognitivos y a la atención, aunque el rendimiento general de la memoria prospectiva no se vea significativamente afectado. Sin embargo, este estrés aumentó la probabilidad de los errores de comisión en situaciones exigentes, subrayando la necesidad de más investigación para entender plenamente esta relación compleja.

Por otra parte, Möschl et al., (2019) describieron cómo el estrés puede interferir en la atención y la memoria de trabajo, lo que afecta negativamente los procesos de codificación y recuperación en la memoria prospectiva. El estrés tiende a focalizar los recursos de atención en el estresor, dificultando la asignación de atención a tareas de

memoria prospectiva y señales relevantes. Además, el estrés puede alterar la consolidación de nueva información en la memoria durante la codificación, resultando en dificultades para recordar intenciones futuras. Durante la recuperación, la excitación fisiológica inducida por el estrés puede interferir en la recuperación de señales de memoria, provocando fallas o retrasos en la ejecución de intenciones previstas. Estudios como los de Glienke & Piefke, (2016) y Nater et al., (2006) también mostraron que el estrés social y psicosocial puede mejorar la recuperación de la memoria prospectiva dependiente del tiempo, aunque no se observaron efectos significativos en tareas basadas en eventos.

Adicionalmente, investigaciones recientes como las de Ballhausen et al., (2019); y Lin et al. (2024) proporcionan más matices sobre cómo el estrés afecta a la memoria prospectiva. Lin et al. encontraron que niveles altos de estrés temporal deterioran la precisión de la EBPM, especialmente cuando hay múltiples objetivos prospectivos. En contraste, Ballhausen et al. observaron que los cambios en los niveles de cortisol no son el principal mecanismo subyacente de los efectos del estrés en la memoria prospectiva. Estos estudios, junto con otros como los de Brown et al. (2020); y Stewart (2017), ilustran la variabilidad con la que el estrés afecta a diferentes aspectos de la memoria y el control cognitivo, destacando la importancia de considerar factores individuales y contextuales para comprender plenamente estos efectos.

Así pues, los estudios que exploran el impacto del estrés en la memoria prospectiva enfrentan varias limitaciones metodológicas y de diseño que complican la interpretación de sus resultados. La falta de grupos de control y la ausencia de diseños de doble ciego en estudios como el de Szőllősi et al., (2018) pueden introducir sesgos y dificultar la atribución precisa de los efectos observados al estrés específico. Además, las variaciones en los métodos de inducción del estrés y las diferencias en los procedimientos experimentales, como se observa en los estudios de Ballhausen et al. (2019) y Möschl et al., (2017), generan una falta de consistencia que puede contribuir a resultados divergentes y limitan la capacidad de generalizar los hallazgos.

Otro aspecto crítico es el tamaño de la muestra y el sesgo de género, como se destaca en los estudios de Lin et al. (2024) y Nater et al. (2006), que restringen la aplicabilidad de los resultados a poblaciones más amplias. La hora del día y la falta de seguimiento a

largo plazo también son factores que pueden influir en los efectos observados del estrés en la memoria prospectiva, sugiriendo la necesidad de diseños experimentales más robustos que controlen estas variables. Además, la falta de un alcance integral que considere todos los componentes relevantes de la memoria prospectiva, como la detección de señales y la recuperación de intenciones, limita la comprensión completa de cómo el estrés afecta esta función cognitiva. Lo anterior permite concluir que, para avanzar en el entendimiento del impacto del estrés en la memoria prospectiva, es fundamental que futuros estudios adopten metodologías más rigurosas y estandarizadas. Esto incluye el uso de grupos de control adecuados, diseños de doble ciego, tamaños de muestra más grandes y diversas, así como un seguimiento a largo plazo de los efectos del estrés. Solo mediante la superación de estas limitaciones metodológicas se podrá obtener una imagen más clara y confiable de los mecanismos subyacentes y los efectos del estrés sobre la memoria prospectiva.

Conclusiones

En base a todo lo estudiado acerca del tema que nos ocupa, reflejado aquí, en esta revisión sistemática, podemos llegar a una serie de conclusiones generales que indican de qué manera el estrés agudo afecta al rendimiento de la memoria prospectiva.

El tipo y la intensidad del estresor influyen significativamente en cómo se procesa la EBPM, mostrando que combinaciones específicas de estresores físicos y psicológicos pueden mejorar la capacidad automática de respuesta ante eventos futuros.

La inclusión de participantes sin condiciones médicas o psiquiátricas preexistentes y la aplicación de métodos rigurosos de control aseguran que los efectos del estrés en la memoria prospectiva puedan ser estudiados de manera precisa y comparativa entre diferentes grupos demográficos.

Los estudios indican que el estrés puede influir en la EBPM, mejorando la velocidad de respuesta y la precisión en la ejecución de tareas específicas, mientras que también afecta la capacidad de recordar eventos futuros en contextos temporales determinados.

También se muestra que el estrés agudo puede tener efectos tanto positivos como negativos en la memoria prospectiva. La secreción de cortisol, una hormona del estrés puede contrarrestar algunos efectos perjudiciales del estrés en el procesamiento ejecutivo al mejorar el mantenimiento de información relevante para la tarea. Sin embargo, el estrés también puede debilitar las redes prefrontales, reduciendo la eficiencia cognitiva y afectando negativamente a la memoria prospectiva.

La influencia del estrés en la memoria prospectiva parece depender de los componentes específicos de esta función cognitiva. Por ejemplo, el estrés puede mejorar la TBPM al incrementar la atención y los recursos cognitivos dedicados a estas tareas. No obstante, puede tener efectos negativos en la EBPM, especialmente bajo altos niveles de estrés temporal.

El estrés puede interferir con la atención y la memoria de trabajo, lo que resulta en dificultades para codificar y recuperar intenciones futuras. Durante la codificación, el estrés puede alterar la consolidación de nueva información en la memoria, y durante la recuperación, la excitación fisiológica inducida por el estrés puede interferir con la recuperación de señales de memoria.

Bajo estrés agudo, la probabilidad de errores de comisión en tareas de memoria prospectiva puede aumentar, especialmente en situaciones cognitivamente exigentes. Esto subraya la necesidad de más investigación para entender cómo el estrés influye en la asignación de recursos cognitivos y la atención.

Los estudios muestran que el estrés social y psicosocial puede mejorar la recuperación de la TBPM, aunque no se observaron efectos significativos en la EBPM. Esto sugiere que el tipo de estrés y el contexto en el que se induce pueden influir en los resultados.

La variabilidad en los efectos del estrés sobre la memoria prospectiva destaca la importancia de considerar factores individuales y contextuales, como la naturaleza del factor estresante, las diferencias individuales en la respuesta al estrés y las características específicas de la tarea de memoria prospectiva.

Finalmente, es importante mencionar que, aunque se ha llegado a una serie de conclusiones, se hace necesario seguir avanzando en la investigación, puesto que los estudios enfrentan varias limitaciones metodológicas, como la falta de grupos de

control, la ausencia de diseños de doble ciego, y tamaños de muestra pequeños, que complican la interpretación de los resultados. Para avanzar en el entendimiento del impacto del estrés en la memoria prospectiva, es esencial adoptar metodologías más rigurosas y estandarizadas que incluyan seguimientos a largo plazo, y consideren un alcance más integral de los componentes relevantes de la memoria prospectiva.

Referencias

Baddeley, A. D. (2000). Short-term and working memory. *The Oxford Handbook of Memory*, 4, 77–92.

*Ballhausen, N., Kliegel, M., & Rimmele, U. (2019). Stress and prospective memory: What is the role of cortisol? *Neurobiology of Learning and Memory*, 161, 169–174. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2019.04.010>

* Brown, T. I., Gagnon, S. A., & Wagner, A. D. (2020). Stress Disrupts Human Hippocampal-Prefrontal Function during Prospective Spatial Navigation and Hinders Flexible Behavior. *Current Biology*, 30(10), 1821-1833.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.03.006>

Bryant, R. A. and H. A. (2000). *Acute stress disorder* (Washington). Washington.

Cardeña, E., & Carlson, E. (2011). Acute stress disorder revisited. *Annual Review of Clinical Psychology*, 7, 245–267. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032210-104502>

Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? In *Progress in Brain Research* (Vol. 169, pp. 323–338). [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)00020-9)

Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2007). Prospective Memory and Metamemory: The Skilled Use of Basic Attentional and Memory Processes. In *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory* (Vol. 48, pp. 145–173). [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(07\)48004-5](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(07)48004-5)

*Glienke, K., & Piefke, M. (2016). Acute social stress before the planning phase improves memory performance in a complex real life-related prospective memory task. *Neurobiology of Learning and Memory*, 133, 171–181. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2016.06.025>

*Goldberg, Z. Lee, Thomas, K. G. F., & Lipinska, G. (2020). Bedtime Stress Increases Sleep Latency and Impairs Next-Day Prospective Memory Performance. *Frontiers in Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00756>

- *Hu, J., Xin, C., Zhang, M., & Chen, Y. (2024). The effect of cognitive load and time stress on prospective memory and its components. *Current Psychology*, 43(2), 1670–1684. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04354-1>
- Irvine, E. (2011). Rich experience and sensory memory. *Philosophical Psychology*, 24(2), 159–176. <https://doi.org/10.1080/09515089.2010.543415>
- *Lin, B., Wang, K., Xin, C., & Ye, Y. (2024). Effect of time stress on event-based prospective memory with several prospective targets. *Current Psychology*, 43(16), 14725–14737. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-05455-7>
- Marin, M. F., Lord, C., Andrews, J., Juster, R. P., Sindi, S., Arsenault-Lapierre, G., Fiocco, A. J., & Lupien, S. J. (2011). Chronic stress, cognitive functioning and mental health. In *Neurobiology of Learning and Memory* (Vol. 96, Issue 4, pp. 583–595). <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2011.02.016>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, P. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, 51(4), 264–269. www.annals.org
- *Möschl, M., Walser, M., Plessow, F., Goschke, T., & Fischer, R. (2017). Acute stress shifts the balance between controlled and automatic processes in prospective memory. *Neurobiology of Learning and Memory*, 144, 53–67. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2017.06.002>
- *Möschl, M., Walser, M., Surrey, C., & Miller, R. (2019). Prospective memory under acute stress: The role of (output) monitoring and ongoing-task demands. *Neurobiology of Learning and Memory*, 164. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2019.107046>
- *Nater, U. M., Okere, U., Stallkamp, R., Moor, C., Ehlert, U., & Kliegel, M. (2006). Psychosocial stress enhances time-based prospective memory in healthy young men. *Neurobiology of Learning and Memory*, 86(3), 344–348. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2006.04.006>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J.,

Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *The BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Pickering, A., & Pottinger, T. (1995). Biochemical effects of stress. *Biochemistry and Molecular Biology of Fishes*, 5, 349–379.

Schwartz, B. L. (2020). *Memory: Foundations and applications* (Sage Publications). Sage Publications.

*Stewart, B. T. (2017). *An Investigation of the Relations Between Stress and Prospective An Investigation of the Relations Between Stress and Prospective Memory Memory*. <https://scholarworks.umt.edu/etd>

*Stewart, B. T., & McFarland, C. P. (2020). An investigation of the relations between stress and prospective memory. *Journal of Cognitive Psychology*, 32(2), 131–145. <https://doi.org/10.1080/20445911.2020.1724116>

*Szőllősi, Á., Pajkossy, P., Demeter, G., Kéri, S., & Racsmány, M. (2018). Acute stress affects prospective memory functions via associative memory processes. *Acta Psychologica*, 182, 82–90. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2017.11.012>

Warfield, J. N. (1988). The magical number three-plus or minus zero. *Cybernetics and Systems*, 19(4), 339–358. <https://doi.org/10.1080/01969728808902173>

Anexos

Anexo I: Tabla resumen de los artículos

Autor	Tipo de estudio	Población	Tipo de estresor	Resultados
(Szőllősi et al., 2018)	Estudio de laboratorio	Estudiantes universitarios entre 19 y 27 años; 23 hombres y 38 mujeres.	Prueba de presión en frío socialmente evaluada (SECPT).	El estrés agudo no afectó tareas en curso, memoria prospectiva basada en el tiempo ni fluidez verbal, pero mejoró la memoria prospectiva basada en eventos a través de procesos de memoria asociativa.
(Möschl et al., 2017)	Estudio experimental	80 participantes, con una edad promedio de 22,69 años, incluidas 40 mujeres.	Prueba de Estrés Social de Trier (TSST).	El estudio halló que el estrés agudo afecta el equilibrio entre procesos controlados y automáticos en la memoria prospectiva, aumentando los errores en las respuestas y reduciendo los costos de seguimiento, es decir, los recursos mentales y cognitivos

				necesarios para recordar y ejecutar una intención futura en condiciones de alta demanda.
(Möschl et al., 2019)	Estudio experimental	80 participantes con edades entre los 18 y los 30 años, distribuidos en partes iguales: 40 mujeres y 40 hombres.	Montreal Imaging Stress Task (MAST): estrés físico y cognitivo con agua helada y tareas de aritmética.	El estudio investigó los efectos del estrés agudo en la memoria prospectiva y la memoria de acción bajo diferentes demandas de tareas. Encontró que el estrés no afectó la identificación de señales de memoria prospectiva ni el monitoreo de salida, pero redujo los costos de desempeño del monitoreo de señales de MP. Además, el estrés mejoró la atención selectiva, disminuyó los umbrales de respuesta de MP y favoreció procesos más automáticos en MP.
(Glienke & Piefke, 2016)	Estudio experimental	22 participantes estresados por SECPT y 20	Prueba de presión en frío socialmente evaluada (SECPT). Los participantes sumergieron	Los resultados sugieren que el estrés agudo puede favorecer una memorización estable en la tarde. Inducido antes de la

		<p>controles, dos grupos de voluntarios, 49 participantes masculinos. Todos los participantes con edades comprendidas entre los 19 y los 27 años.</p>	<p>su mano izquierda hasta la muñeca en agua helada durante 3 minutos mientras eran observados y filmados.</p>	<p>fase de planificación, el estrés mejora la memoria prospectiva durante la fase de ejecución, tanto en la memoria prospectiva dependiente del tiempo como del evento.</p>
(Nater et al., 2006)	Informe	<p>Veinte adultos varones jóvenes sanos, entre los 19 y los 29 años.</p>	<p>Trier Social Stress Test (TSST): estrés psicosocial mediante entrevista y tarea de aritmética frente a evaluadores.</p>	<p>El estrés mejoró la memoria basada en el tiempo pero no afectó la memoria prospectiva basada en eventos. Esto sugiere que el estrés previo a la tarea mejora la memoria prospectiva, asociado a los glucocorticoides.</p>
(Goldberg et al., 2020)	Estudio experimental	<p>Cuarenta jóvenes adultos de entre 18 y 25 años,</p>	<p>Fear Factor Stress Test (FFST): inducción de estrés con discurso sobre muerte, tareas</p>	<p>El estudio investigó si el estrés a la hora de acostarse afecta la calidad del sueño y la memoria prospectiva al día siguiente. Los</p>

		distribuidos en 19 hombres y 21 mujeres.	de aritmética y agua helada.	resultados mostraron que el estrés aumentó la latencia del sueño y perjudicó el rendimiento de la memoria prospectiva.
(Brown et al., 2020)	Estudio experimental	Participantes masculinos; adultos jóvenes sanos.	Estrés psicológico agudo inducido por la amenaza de shock. Esta manipulación del estrés implicó informar a los participantes sobre la posibilidad de recibir descargas durante las tareas de navegación, aunque las descargas en realidad no se administraron durante el período de la tarea crítica. La inducción de estrés se confirmó mediante controles de manipulación y mediciones del nivel de cortisol salival.	El estrés altera la planificación de rutas al reducir la simulación de nuevas rutas y favorecer las rutas familiares. También disminuye la actividad en áreas clave del cerebro durante la planificación, lo que lleva a decisiones menos eficientes y rutas más largas.

(Lin et al., 2024)	Estudio experimental	112 estudiantes universitarios, entre los 17 y los 26 años. No especifica la proporción de hombres y mujeres.	Estrés temporal en diferentes niveles (bajo, medio y alto).	El estudio examinó cómo el estrés temporal afecta la memoria prospectiva basada en eventos (EBPM) con objetivos únicos y múltiples. Encontró que el estrés alto redujo la precisión en la condición de objetivo único y afectó aún más la precisión en la condición de múltiples objetivos. También investigó el impacto del estrés temporal en el desempeño de tareas en curso y en los tiempos de respuesta.
(Ballhausen et al., 2019)	Estudio experimental	Cincuenta y siete participantes diestros de 19 a 30 años, con 19 participantes mujeres.	Prueba de estrés social de Trier (TSST) y la prueba de presión en frío socialmente evaluada (SECPT).	El estudio investigó el efecto del cortisol en el rendimiento de la memoria prospectiva (PM). Se evaluó si el cortisol afecta de manera diferente tareas de PM focales y no focales. Los resultados mostraron que el cortisol impacta la precisión de la PM y los tiempos de

				respuesta en tareas en curso, con efectos variados según la tarea y las demandas de monitoreo.
(Hu et al., 2024)	Estudio experimental	80 estudiantes universitarios entre los 20 y los 22 años, con 29 participantes en el grupo de estrés temporal (13 hombres y 16 mujeres), y 31 participantes en el grupo sin estrés temporal (12 hombres y 19 mujeres).	Estrés temporal como factor estresante en sus experimentos, y lo manipularon cambiando la estimulación para inducir estrés agudo en los participantes.	El estudio encontró que la memoria prospectiva (PM) es más precisa con carga cognitiva baja y bajo estrés temporal. También descubrió que bajo estrés temporal, tanto el componente prospectivo como el retrospectivo de la PM mejoran su desempeño.
(Stewart, 2017)	Tesis	El estudio incluyó un total de 86	Prueba de estrés social de Trier (TSST) y Prueba de	El estrés agudo no afectó en general el rendimiento de la memoria prospectiva

		<p>participantes. 54 mujeres, 26 hombres y algunos no reportaron identidad de género.</p>	<p>prensado en frío socialmente evaluada (SECPT). El TSST implicó una tarea de preparación del habla y una tarea de aritmética mental, mientras que el SECPT implicó que los participantes colocaran su mano en agua fría durante tres minutos.</p>	<p>(PM), pero se encontraron asociaciones entre el estrés y el rendimiento de PM en participantes con niveles más altos de estrés. Además, el estrés percibido al inicio del estudio se correlacionó positivamente con el desempeño en la PM basada en el tiempo y en el hábito de revisar el reloj.</p>
(Stewart & McFarland, 2020)	Investigación	Jóvenes estudiantes universitarios de la Universidad de Montana	Versión modificada del TSST. Implicaba una tarea de habla y una tarea de aritmética mental realizada frente a los jueces.	El estrés se relacionó positivamente con una mayor monitorización del tiempo y mejor rendimiento en la memoria prospectiva basada en el tiempo. Los participantes bajo estrés agudo mostraron mejor desempeño en tareas de memoria prospectiva no focal basadas en eventos y tiempo comparados con el grupo de control.

