



Universidad
Zaragoza

TRABAJO FIN DE MÁSTER
MÁSTER UNIVERSITARIO EN PSICOLOGÍA GENERAL SANITARIA

La influencia del estrés en el rendimiento cognitivo
Stress influence on cognitive performance

Alumno/a: Sara Garcés Arilla

NIA: 698469

Director/a: Vanesa Hidalgo Calvo

AÑO ACADÉMICO 2019-2020



Facultad de
Ciencias Sociales
y Humanas - Teruel
Universidad Zaragoza

Índice	págs.
Introducción	4
Material y método	7
Participantes	7
Procedimiento	8
Instrumentos	8
Análisis estadístico	10
Resultados	11
Respuesta Psicológica al Estresor	11
Efectos del Estrés sobre el Rendimiento en Memoria	12
Relación entre el Rendimiento en Memoria y el Académico con el Estrés Percibido, la Ansiedad-Estado y el Afecto	12
Discusión	13
Referencias	17
ANEXOS	21

Resumen

La prevalencia del estrés ha generado un mayor interés por conocer sus efectos en el rendimiento cognitivo. El objetivo de este estudio es analizar la respuesta psicológica y la influencia tanto en el rendimiento de la memoria como académico ante un estresor psicosocial. Para ello, 33 estudiantes de entre 18 y 21 años fueron expuestos dos sesiones, una control y otra estresante (examen oficial del grado de Psicología). En ambas se evaluó la respuesta psicológica, el efecto del estresor sobre la recuperación del material emocional y neutro, así como la relación entre la respuesta psicológica con el rendimiento mnésico y académico. Como se esperaba, los resultados mostraron mayores niveles ansiedad y afecto negativo en presencia del estresor. En cuanto al rendimiento en la memoria, el estresor perjudicó el recuerdo libre. Además, en general los participantes recordaban con mayor facilidad el material emocional. También se observaron relaciones negativas entre la respuesta psicológica al estresor y las tareas de rendimiento en la memoria, aunque estas variables no se asociaron significativamente con el rendimiento académico. Estos hallazgos indican que, como se ha visto con estresores agudos de laboratorio, un estresor ecológico como un examen oficial, afecta de la misma manera en el deterioro de la fase de recuperación de la memoria.

Palabras Clave: *estresor académico, memoria, ansiedad, afecto.*

Abstract

The prevalence of stress has increased the interest to investigate how it affects cognitive performance. The aim of this study is to analyse the psychological response and the influence on both the memory and academic performance of a psychosocial stressor. For this purpose, 33 students from 18 to 21 years were exposed to a control session and a stressful one (official exam of the Psychology degree). Both evaluated the psychological response, the effect of exposure to the exam on the recovery of emotional and neutral material, as well as the relationship between the psychological response with academic and memory performance. As expected, the results showed higher levels of anxiety and negative affect in the presence of the stressor. As for memory performance, the stressor impaired free recall. Also, overall, participants remembered emotional material more easily. Also, negative relationships were observed between the psychological response to the stressor and the memory performance tasks, although these variables were not significantly associated with academic performance. These findings indicate that, as seen with acute laboratory stressors, a greener stressor as an official exam similarly affects deterioration in the memory recovery phase.

Keywords: *academic stressor, memory, anxiety, affect.*

Introducción

Actualmente, gran parte de la población mundial sufre estrés de manera regular (Al Shorman y Al Shorman, 2020). Esta exposición constante al mismo ha provocado en la comunidad científica un mayor interés por conocer los efectos del estrés a nivel fisiológico (Hellhammer et al., 2009; Strange y Dolan, 2004), cognitivo (Lupien, 2001; Pulpulos et al., 2013) y psicológico (Carrillo et al., 2001; Espín et al., 2016; Lindahl et al., 2005).

El estrés puede definirse como el mecanismo de defensa del organismo ante una demanda que sobrepasa sus recursos para hacerle frente (Selye, 1976). Este se clasifica en estrés crónico y agudo. El estrés crónico se caracteriza por mantenerse en el tiempo, es decir, tras la exposición frecuente a situaciones demandantes mientras que el estrés agudo se produce en momentos puntuales (Sazma et al., 2019) como, por ejemplo, un examen o hablar en público. Estas situaciones no sólo tienen consecuencias a nivel físico, sino que también tienen repercusiones en el plano cognitivo, en especial, en las funciones ejecutivas como la vigilancia, la atención y/o la memoria (Weymar et al., 2012). El estrés crónico se asocia a efectos negativos tanto física como mentalmente (Chrousos, 2009) mientras que el estrés agudo puede ser beneficioso en algunos aspectos, como veremos más adelante.

La relación entre el estrés y la memoria se ha estudiado ampliamente debido al gran solapamiento de los sistemas neurobiológicos que regulan ambos mecanismos (Shields et al., 2017). Ante una situación demandante se activa en un primer momento el Sistema Nervioso Simpático (SNS) que da lugar a cambios fisiológicos como un aumento de catecolaminas, presión arterial o variaciones en el ritmo cardíaco (Chrousos, 2009). Minutos más tarde se activa el eje Hipotálamo-Hipofiso-Adrenal (HHA) y se liberan glucocorticoides, concretamente, cortisol (Hellhammer et al., 2009), el principal glucocorticoide en humanos (Baid y Nieman, 2004). La activación de estos sistemas aporta al organismo los recursos necesarios para afrontar la situación y, una vez el estresor está superado, el organismo inicia un proceso para volver a su estado de homeostasis denominado recuperación (Chrousos, 2009). Durante todo el proceso intervienen regiones cerebrales del Sistema Límbico como el núcleo paraventricular del hipotálamo, el hipocampo y la amígdala, así como el córtex prefrontal (Lupien, 2001). Estas áreas son relevantes en la modulación de la respuesta del estrés, así como en el aprendizaje y la memoria (Lupien, 2001).

Por tanto, debido a la cotidianeidad de la exposición al estrés en nuestras vidas, así como al papel fundamental de la memoria en la autonomía y funcionalidad de las personas (Hidalgo et al., 2019) es importante analizar la asociación de ambos procesos.

A nivel psicológico, una situación estresante puede provocar cambios en el estado emocional de la persona (Carrillo et al., 2001). En general, el evento estresor ocasiona reacciones psicológicas negativas (Buchanan y Tranel, 2008; Espín et al., 2019; Hidalgo et al., 2015; Kulmann et al., 2005). En concreto, se ha encontrado que la presencia del estresor disminuye el afecto positivo (Hidalgo et al., 2015) y aumenta el afecto negativo (Kulmann et al., 2005; Villada et al., 2016), así como la ansiedad (Espín et al., 2019; Villada et al., 2016). Estos datos no son consistentes con otros estudios (Domes et al., 2004; Espín et al., 2016) donde no se han hallado efectos del estresor en el estado psicológico. Por tanto, es necesario seguir investigando sobre esta línea.

La relación fisiológica entre el estrés y la memoria se ve afectada tanto por factores individuales como por aquellos relativos al diseño del estudio (Hidalgo et al., 2019). Por una parte, entre los factores individuales cabe destacar la relevancia del sexo (Pulopulos et al., 2018) y la edad (Hidalgo et al., 2014; 2015), así como la fase del ciclo menstrual y el consumo de anticonceptivos orales (Hidalgo et al., 2012).

Por otra parte, entre los factores relacionados con el diseño de la investigación destacan algunos como, por ejemplo, la naturaleza del estresor (Shields et al., 2017). Los tres tipos de estresores más utilizados son: el *Trier Social Stress Test Protocol* (TSST), prueba de carácter psicosocial y cognitivo; el *Cold-Pressor Task* (CPT), prueba de tipo físico; y el *Socially-Evaluated Cold Pressor Task* (SECPT), prueba mixta de corte psicosocial y físico (Shields et al., 2017). En general, la mayoría de los estudios que analizan los efectos del estrés en la memoria (Ej. Buchanan y Tranel, 2008; Hidalgo et al., 2015; Kulmann et al., 2005) utilizan estresores agudos de laboratorio como, por ejemplo, el TSST para inducir el estrés mientras que la evidencia en este tipo de investigaciones con el uso de estresores ecológicos es escasa.

Para comprender mejor los efectos del estrés sobre la memoria, cabe destacar que la fase de la memoria evaluada es otro factor importante para tener en cuenta. De esta manera, se ha propuesto el modelo dual de Schwabe et al. (2012). La teoría dual proporciona una explicación sobre cómo el estrés afecta a la adquisición, consolidación y recuperación de la información (Schwabe et al., 2012). Según estos autores, la memoria está formada por dos sistemas: el de formación y el de almacenamiento. El sistema de formación, una vez iniciada la situación de estrés, puede durar hasta media hora. Estos autores sostienen que, al iniciarse la situación de estrés, este modo provoca la acción rápida del cortisol y la noradrenalina que alteran el funcionamiento del hipocampo, la amígdala y la corteza prefrontal, mejorando de esta manera la codificación de la información relevante y disminuyendo el recuerdo de la

información irrelevante para la situación estresante. A diferencia del modo de formación, el de almacenamiento puede durar horas. En esta fase de la memoria, el efecto del cortisol y la noradrenalina es más lento, facilitando la consolidación de la información codificada anteriormente en detrimento del material nuevo. Por tanto, si el estrés se produce antes o durante la fase de recuerdo, mejorará la consolidación, pero empeorará el recuerdo (Schwabe et al., 2012). Es decir, el recuerdo de material aprendido anteriormente se verá afectado con el fin de no interferir con la información nueva que pueda ser necesaria en la situación de estrés (Schwabe et al., 2012),

Además, según Schwabe et al. (2012), el tiempo transcurrido entre el estresor y el inicio de codificación, también es un factor relevante. Estos autores afirman que la codificación mejorará si el estrés aparece inmediatamente antes o durante la codificación porque se produce en el modo de formación y, se reforzará la consolidación a través del modo de almacenamiento. Mientras que, si el estresor se produce media hora antes de la codificación, el modo de formación de la memoria habría finalizado y se iniciaría el modo de almacenamiento dificultando la codificación de nueva información (Schwabe et al., 2012).

En base a esta hipótesis, diversas investigaciones muestran datos a favor de las dificultades en la recuperación de la información cuando el estrés sucede antes de la tarea de recuerdo (Buchanan y Tranel, 2008; Domes et al., 2004; Espín et al., 2016; Kuhlmann et al., 2005). Un ejemplo del efecto del estrés en otras fases de la memoria como la de adquisición, es la investigación de Weymar et al. (2012) donde encontraron que el estrés durante la fase de codificación se relacionaba de manera positiva con el recuerdo a las 24 horas.

Otro factor que modula la respuesta entre el estrés y la memoria es la valencia del material de la prueba utilizada (Shields et al., 2017). Según Wolf et al. (2004), la valencia del material provoca una mayor activación de la amígdala, y la interacción entre esta estructura cerebral y el hipocampo tiene un rol importante en la respuesta del estrés y el rendimiento de la memoria. Varios estudios mostraron cómo el estrés afectó negativamente al recuerdo del material emocional que al neutro (Espín et al., 2016; Hidalgo et al., 2015; Kulmann et al., 2005; Kulmann et al., 2005). Estos resultados no son del todo esclarecedores, puesto que también se ha visto un mayor recuerdo del material emocional (Schwabe et al., 2009).

Por otro lado, Lindahl et al. (2005) o Ng et al. (2003) han estudiado la relación entre el estrés percibido y el rendimiento académico. Estos autores hallaron que, a mayor estrés percibido, peor ejecución en la tarea académica. Asimismo, se ha visto que el estado psicológico negativo se relacionaba con una peor ejecución en el examen (Cohen y Khalaila, 2014; Conley y Lehman, 2011). Sin embargo, la mayoría de los estudios que investigan estas

variables suelen tomar el examen como modulador de la respuesta psicológica, sin tener en cuenta el rendimiento en este.

Tras todo lo expuesto anteriormente, los objetivos del estudio son: (i) analizar la respuesta emocional (afecto y ansiedad) ante una situación estresante con alto valor ecológico, como puede ser un examen oficial de grado; (ii) determinar el efecto de este estresor sobre la recuperación de material emocional y neutro; y (iii) analizar si la respuesta psicológica al estresor tiene relación con el rendimiento académico.

Según la literatura previa, se espera encontrar: (i) un aumento de la ansiedad (Espín et al., 2019; Villada et al., 2016) y del afecto negativo ante el estresor (Kulmann et al., 2005; Villada et al., 2016), así como una vez realizado el examen (Espín et al., 2016; Hidalgo et al., 2015; Villada et al., 2016); (ii) un menor recuerdo del material tras el estresor (Buchanan y Tranel, 2008; Espín et al., 2016; Kuhlmann et al., 2005), además de un impacto negativo en la recuperación de material emocional en comparación con el neutro (Kuhlmann et al., 2005; Kuhlmann et al., 2005); y (iii) una relación negativa entre el estrés percibido (Lindahl et al., 2005; Ng et al., 2003), y el estado psicológico negativo (Cohen y Khalaila, 2014; Conley y Lehman, 2011) ante el estresor con el rendimiento académico.

Material y Métodos

Participantes

La muestra estaba compuesta por 33 participantes de edades comprendidas entre los 18 y 21 años ($M = 18,53$; $DT = 0,80$), de las cuales 30 eran mujeres (90,9% de la muestra). Los criterios de inclusión del estudio fueron: ser estudiante de la Universidad de Zaragoza (Campus de Teruel) y estar cursando la asignatura de Fundamentos Biológicos I del Grado de Psicología. Del total de la muestra, más de la mitad de los participantes (60,6%) tenían un nivel socioeconómico medio, además, la mayoría se encontraba en situación de normopeso (78,8%) según su Índice de Masa Corporal (WHO, 2000) y el 69,7% no practicaba deporte habitualmente. Aproximadamente, la mitad (54,5%) de la muestra eran fumadores/as y gran parte de los participantes (87,9%) consumía frecuentemente café. Por otra parte, la mitad (54,5%) de la muestra había experimentado un nivel leve de estrés en el último mes, el 39,4% un estrés moderado y el 6,1% un estrés alto. Por último, la mitad de los participantes (51,1%) suspendieron el examen, más de un cuarto (30,3%) obtuvieron un suficiente en este, el 15,2% un notable y el 3% un sobresaliente. Estas características se presentan de manera más detallada en el Anexo I.

La muestra del estudio se recogió de manera aleatoria y la participación por parte de los alumnos fue totalmente voluntaria. Antes de firmar el consentimiento se informó sobre

los objetivos del estudio, la confidencialidad de los datos y el uso de la información conforme al artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Además, el presente estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad de Aragón (CEICA, PI20/074 – Anexo II).

Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en dos sesiones en la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas (Campus de Teruel) de la Universidad de Zaragoza en presencia de varios examinadores. La primera se realizó dos días previos a un examen de grado y la segunda el mismo día de la prueba. Ambas sesiones se hicieron de 11:00 a 12:15 h de la mañana con una duración aproximada de 75 minutos.

En la primera sesión (fase de codificación sin estresor), los participantes cumplieron el cuestionario general que recoge los datos sociodemográficos y, además, los cuestionarios de autoevaluación, citados en el apartado de instrumentos (STAI pre-tarea, PANAS pre-tarea y PSS-14). Una vez completados, se proyectaron 60 imágenes extraídas de la versión española (Vila et al., 2001) del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS; Lang et al., 2005). Cada imagen fue presentada durante 5 segundos seguida de una diapositiva neutra de color negro que se mantenía 10 segundos, durante ésta los participantes valoraban la valencia y el nivel de activación de la imagen. Al finalizar la proyección, los participantes realizaron una prueba de recuerdo libre inmediato, descrita en el apartado de instrumentos. Al comienzo del estudio no se hizo alusión a esta prueba con el fin de no sesgar el recuerdo posterior. Tras el visionado de las imágenes, se administraron, de nuevo, los autoinformes STAI post-tarea y PANAS post-tarea.

En la segunda sesión (fase de recuperación con estresor), los participantes comenzaron completando los cuestionarios STAI pre-tarea y PANAS pre-tarea para conocer el nivel de ansiedad y el afecto previo a la situación estresante. Una vez finalizados, se llevó a cabo el examen oficial de grado. La prueba consistía en contestar 50 preguntas tipo test con tres alternativas de respuesta de la asignatura Fundamentos Biológicos I del Grado de Psicología de la Universidad de Zaragoza. Los participantes tenían hasta 75 minutos para completar el examen. Al finalizar el examen volvieron a completar las escalas de ansiedad (STAI post-tarea) y afecto (PANAS post-tarea). Tras contestar los cuestionarios, realizaron las tareas de recuerdo libre demorado y de reconocimiento, descritas en el apartado de instrumentos.

Instrumentos

Respuesta Psicológica

Ansiedad estado Los niveles de ansiedad estado se evaluaron mediante la versión española (Guillén-Riquelmeé y Buela-Casal, 2011) del Cuestionario de Ansiedad Estado (STAI-E; Spielberger, 1989). Este cuestionario consta de 20 ítems que miden la ansiedad como un estado emocional. El formato de respuesta para cada ítem se basa en una escala tipo Likert que va desde el 0 hasta 3 puntos, sobre el grado de ansiedad que la persona está experimentando en el momento (0 = *nada*, 1 = *algo*, 2 = *bastante*, 3 = *mucho*). La máxima puntuación directa de la escala es de 60 y la mínima de 0. Los ítems de este cuestionario muestran una alta consistencia interna con un alfa de Cronbach entre 0,84 y 0,90 en los cuatro momentos temporales del estudio (STAI-E pre-tarea y STAI-E post-tarea en la sesión 1, y STAI-E pre-tarea, y STAI-E post-tarea en la sesión 2). Para obtener el nivel de ansiedad global en presencia del estresor (sesión 2), se calculó la variable delta (Δ) de ansiedad mediante la diferencia entre las puntuaciones obtenidas en los autoinformes STAI- E post-tarea y STAI-E pre-tarea.

Afecto Se utilizó la versión española (Sandín et al., 1999) de la Escala de Afecto Positivo y Afecto Negativo (PANAS; Watson et al., 1988) para medir el estado afectivo de los participantes. El cuestionario se divide en 2 dimensiones: 10 ítems para obtener el afecto positivo (AP) y 10 ítems para evaluar el afecto negativo (AN). Cada ítem del cuestionario se puntúa en una escala tipo Likert con un rango de respuesta que va de 1 a 5 (1 = *muy ligeramente o nada*, 2 = *un poco*, 3 = *moderadamente*, 4 = *bastante* y 5 = *mucho*). La máxima puntuación directa es de 50 y la mínima 10 para cada dominio. En los cuatro momentos temporales del estudio (PANAS pre-tarea y PANAS post-tarea en la sesión 1, y PANAS pre-tarea, y PANAS post-tarea en la sesión 2), ambas subescalas presentan una fiabilidad con valores alfa de Cronbach que oscilan entre 0,71 y 0,86 (afecto positivo), y de 0,86 hasta 0,89 (afecto negativo). Además, para hallar la puntuación total de afecto positivo y de afecto negativo en presencia del estresor (sesión 2), se calculó la variable delta (Δ) de afecto positivo a partir de la resta de las puntuaciones obtenidas en afecto positivo post-tarea y afecto positivo pre-tarea. Del mismo modo, se computó la variable delta (Δ) de afecto negativo, restando a la puntuación del afecto negativo post-tarea la puntuación de afecto negativo pre-tarea.

Estrés percibido Los participantes completaron la versión española (Remor, 2001) de la Escala de Estrés percibido (PSS-14; Cohen et al., 1983) que evalúa el estrés percibido durante el último mes. Esta escala consiste en 14 ítems que se contestan mediante una escala Likert que se puntúa de 0 a 4 puntos sobre la frecuencia de las sensaciones de estrés (0 =

nunca, 1 = *casi nunca*, 2 = *de vez en cuando*, 3 = *a menudo*, 4 = *muy a menudo*). La puntuación máxima directa obtenida es 56 y la mínima de 0. En nuestra muestra, estos ítems presentan un alfa de Cronbach de 0,80.

Rendimiento en Memoria

Recuerdo libre En la fase de consolidación (sesión 1) se proyectaron 60 imágenes extraídas de la versión española (Vila et al., 2001) del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS; System et al., 2005). De las 60 imágenes 20 eran positivas, 20 negativas y 20 neutras. La proyección de cada una duraba 5 segundos e iba seguida de una diapositiva neutra que se mantenía 10 segundos. Para valorar tanto el recuerdo libre inmediato (sesión 1) como el demorado (sesión 2), los participantes tuvieron 10 minutos para redactar una lista con las imágenes que recordaban haber visualizado en la sesión 1. Las puntuaciones en la prueba de recuerdo libre demorado se obtuvieron a través de la suma de las imágenes recordadas correctamente tanto para el rendimiento total como para el rendimiento en función de la valencia de estas (positiva, negativa y neutra).

Reconocimiento En la sesión 2, tras el examen y la prueba de recuerdo libre inmediato, se realizó la tarea de reconocimiento. En esta tarea los participantes visualizaron 120 imágenes extraídas del IAPS (60 vistas en la sesión 1 y 60 nuevas). Las 60 imágenes nuevas estaban formadas por 20 positivas, 20 negativas y 20 neutras con una valencia y arousal similar a las visionadas en la sesión 1. Del mismo modo que en la prueba de recuerdo libre inmediato, cada imagen permanecía 5 segundos en la pantalla e iba seguida de una diapositiva neutra que se mantenía 10 segundos. Durante esta diapositiva neutra, los participantes contestaban “Sí” o “No” habían visto la imagen en la sesión 1. Además, se calculó la diferencia entre el porcentaje de aciertos (imágenes reconocidas correctamente o aciertos) y el porcentaje de errores (imágenes reconocidas incorrectamente o falsas alarmas) para obtener la puntuación del rendimiento total en la prueba y la ejecución dependiendo de la valencia de las imágenes (positiva, negativa y neutra).

Análisis Estadístico

La muestra se recodificó en función de la situación socioeconómica, el IMC según la división establecida por WHO (2000), el nivel de actividad física, el nivel de estrés percibido en el último mes y la calificación obtenida en el examen (ver Anexo I).

Se analizó la consistencia interna (Alfa de Cronbah) de las escalas empleadas y a través de ANOVAS con medidas repetidas, se estudió la influencia del estresor en la respuesta psicológica (afecto y ansiedad), y el rendimiento de la memoria (recuerdo libre). Además, también se realizó un ANOVA de medidas repetidas para investigar qué imágenes

se reconocían fueron mejor reconocidas. Las comparaciones múltiples *post-hoc* se realizaron con ajuste de Bonferroni para los valores de p . Por último, mediante Correlaciones Bivariadas de Pearson, se midió la relación entre el estrés percibido, el delta de ansiedad, afecto positivo, y afecto negativo de la sesión 2 con el rendimiento en las pruebas de memoria, y rendimiento académico.

El análisis estadístico de los datos se realizó con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS, del inglés: *Statistical Package for Social Sciences*) versión 25.0 para Mac.

Resultados

Respuesta Psicológica al Estresor

Ansiedad El ANOVA de medidas repetidas con Tiempo (pre vs. post) y Sesión (Sesión 1 vs. Sesión 2) como factores intra-sujetos, reveló efectos significativos para Tiempo ($F(1,32) = 29,239, p < ,001, \eta^2_p = ,477$), Sesión ($F(1,32) = 37,401, p < ,001, \eta^2_p = ,539$) y la interacción Tiempo \times Sesión ($F(1,32) = 9,811, p = ,004, \eta^2_p = ,235$). En relación con el factor Tiempo, los resultados indican que las puntuaciones de ansiedad antes de las tareas (pre) eran significativamente mayores ($p < ,001$) que después de haberlas realizado (post). En cuanto al factor Sesión, los participantes presentaron una puntuación mayor en ansiedad en la sesión estresante que en la sesión no estresante ($p < ,001$). Finalmente, las comparaciones a posteriori relacionadas con la interacción Tiempo \times Sesión, indicaron que en ambas sesiones el nivel de ansiedad era más alto antes de la sesión que después (ambas $p < ,029$). Además, los resultados revelaron una puntuación más alta en ambos momentos de la sesión 2 en comparación con la sesión 1 (ambas $p < ,002$) (ver Fig.1-Anexo III).

Afecto El ANOVA de medidas repetidas con Tiempo (pre vs. post) y Sesión (sesión 1 vs. sesión 2) como factores intra-sujetos mostró efectos estadísticamente significativos para Sesión tanto en afecto negativo ($F(1,32) = 24,462, p < ,001, \eta^2_p = ,433$) como en afecto positivo ($F(1,32) = 10,379, p = ,003, \eta^2_p = ,245$). Mientras que sólo en el afecto negativo el factor Tiempo ($F(1,32) = 28,109, p < ,001, \eta^2_p = ,468$) y la interacción Tiempo \times Sesión ($F(1,32) = 14,148, p = ,001, \eta^2_p = ,307$) fueron significativas. En relación con el afecto positivo las puntuaciones fueron mayores en la sesión 1 en comparación con la sesión 1 ($p = ,003$) (Fig. 2 – Anexo IV). En cuanto al afecto negativo, los resultados indican que los participantes puntuaron más alto al inicio de las sesiones que al final ($p < ,001$) y en la sesión 2 en comparación con la primera sesión ($p < ,001$). Las comparaciones a posteriori relativas a la interacción Tiempo \times Sesión indicaron que el afecto negativo de los participantes fue mayor antes del estresor que después ($p < ,001$). Sin embargo, en la sesión 1 no hubo

diferencias, siendo los niveles de afecto similares antes y después de la sesión ($p = ,066$). Además, los estudiantes puntuaron más alto en ambos momentos en la sesión 2 que en la sesión 1 (ambas $p < 0,031$) (Fig. 3 – Anexo V).

Rendimiento en Memoria

Recuerdo Libre El ANOVA de medidas repetidas con Valencia (positiva, negativa y neutra) y Sesión (Sesión 1 vs. Sesión 2) como factores intra-sujeto mostró efectos para Valencia ($F(2, 64) = 10,076, p < ,001, \eta^2_p = ,763$) y Sesión ($F(1,32) = 102,827, p < ,001, \eta^2_p = ,239$), aunque la interacción Valencia \times Sesión no fue significativa ($F(2,64) = ,896, p = ,413, \eta^2_p = ,239$). Las pruebas *post-hoc* revelaron que las imágenes positivas se recordaron más que las negativas ($p = ,022$) y neutras ($p = ,001$) mientras que no se observaron diferencias significativas en el recuerdo de imágenes negativas y neutras ($p = ,296$). Además, los participantes recordaron mayor número de imágenes en la sesión 1 que en la sesión 2 ($p < ,001$), por tanto, el examen perjudicó el recuerdo de las imágenes (Fig. 4 – Anexo VI).

Reconocimiento El ANOVA de medidas repetidas con Valencia (positiva, negativa y neutra) como factor intra-sujeto mostró que el factor Valencia fue significativo ($F(2,64) = 6,368, p = ,003, \eta^2_p = ,279$). Las comparaciones *post-hoc* revelaron que los participantes reconocieron más imágenes negativas ($p = ,012$) y neutras ($p = ,014$) que positivas. Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las imágenes negativas y neutras ($p > 0,99$) (ver Fig. 5 – Anexo VII).

Relación entre el Rendimiento en Memoria y el Académico con el Estrés Percibido, la Ansiedad-Estado y el Afecto

Recuerdo Libre Se halló una asociación negativa significativa de efecto moderado (Cohen, 1988) entre el recuerdo libre demorado total con la ansiedad ($r = -,510, p = ,002$) y el afecto negativo ($r = -,482, p = ,004$). En cuanto al recuerdo de imágenes positivas, se observó una relación negativa de efecto medio con la ansiedad ($r = -,528, p = ,002$) y el afecto negativo ($r = -,448, p = ,009$). En cuanto a las imágenes negativas, también se observó una relación negativa estadísticamente significativa con la ansiedad ($r = -,414, p = ,017$) y el afecto negativo ($r = -,477, p = ,005$) con un tamaño de efecto moderado. No se hallaron asociaciones estadísticamente significativas entre el recuerdo libre y el estrés percibido ($p > ,05$) (ver Anexo VIII).

Reconocimiento Se encontró una relación negativa significativa de efecto moderado (Cohen, 1988) entre el reconocimiento de imágenes positivas con la ansiedad ($r = -,381, p = ,029$). En esta prueba tampoco se observaron relaciones significativas con el estrés percibido ($p > ,05$) (Anexo VIII).

Rendimiento académico No se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre el rendimiento académico con el estrés percibido, la ansiedad y el afecto positivo, y negativo ($p > ,05$).

Discusión

El presente estudio pretendía analizar la respuesta psicológica a un estresor ecológico, como un examen oficial del Grado de Psicología de la Universidad de Zaragoza y la influencia de dicho estresor en el rendimiento de la memoria. Para ello, 33 estudiantes realizaron dos sesiones (no estresante y examen). Los resultados mostraron un mayor nivel de ansiedad y afecto negativo en presencia del estresor (sesión 2), así como antes de realizar las tareas (pre). En cuanto al rendimiento en la tarea de recuerdo libre, el estresor perjudicó el recuerdo de las imágenes. A nivel global, se observó que las imágenes positivas eran recordadas en mayor medida que las negativas y neutras. En la tarea de reconocimiento, después del estresor, se encontró que los participantes presentaban mayor dificultad para reconocer imágenes positivas. Además, la ansiedad y el afecto negativo se relacionaron negativamente con el recuerdo total, y emocional de imágenes mientras que el reconocimiento de imágenes se asoció negativamente con la ansiedad. Por último, no se encontraron asociaciones significativas entre el rendimiento académico y la respuesta psicológica al estrés.

En relación con la respuesta psicológica, el presente estudio observó que la ansiedad y el afecto negativo aumentaban en presencia del estresor mientras que en ausencia de éste los estudiantes presentaban un mayor afecto positivo. Estos resultados apoyan los hallazgos de estudios previos como el de Buchanan y Tranel (2008), Kulmann et al. (2005) o Hidalgo et al. (2015). Además, podrían relacionarse con los resultados observados por Wunsch et al. (2017) sobre un mayor afecto negativo y estrés percibido relacionado con un aumento del estrés académico en estudiantes. También observaron que el ejercicio físico y el descanso apropiado mejoraba este estado psicológico negativo ante el estrés académico. En relación con esto, en este estudio el 69,7% de los participantes no realizaba ejercicio físico frecuentemente. Estos resultados podrían analizarse en investigaciones futuras para comprobar si este aumento del estado psicológico negativo ante el estresor se relaciona con el sedentarismo. En la línea de la respuesta psicológica negativa, también sería interesante examinar el efecto de un estresor psicosocial agudo en personas con trastornos de carácter afectivo.

A diferencia de las hipótesis planteadas al inicio sobre los efectos del estresor en la ansiedad y el afecto negativo antes, y después de las tareas (Espín et al., 2016; Hidalgo et al.,

2015; Villada et al., 2016), los resultados de la presente investigación revelaron que la respuesta psicológica negativa era mayor antes del examen que después. La explicación de esta disparidad puede tener relación en el empleo de distintos estresores psicosociales, puesto que en estos estudios utilizan estresores agudos de laboratorio mientras que en este estudio se usó un examen como situación estresante. Además, por lo general, los exámenes académicos son uno de los estresores con mayor impacto en la vida de los estudiantes (Wunsch et al., 2017), lo cual podría estar afectando en los efectos encontrados. Otro aspecto del estudio que podría influir es que era el primer examen de la carrera, aunque estos datos también podrían deberse a otros factores no considerados en el estudio como, por ejemplo, el sexo, puesto que se ha visto que las mujeres tienen una mayor reactividad a la ansiedad (Carrillo et al., 2001) y la mayor parte de nuestra muestra eran mujeres.

Como se esperaba (Buchanan y Tranel, 2008; Espín et al., 2016; Kuhlmann et al., 2005), los participantes recordaron más imágenes en la sesión 1 que en la sesión 2, es decir, la exposición al estresor parece reducir el recuerdo libre de las imágenes. Estos resultados podrían explicarse, según Schwabe et al. (2012), desde la respuesta fisiológica del estrés, concretamente desde el efecto bloqueador del cortisol en la recuperación de información, con el fin de no interferir con la codificación de información nueva que pueda ser relevante para la situación estresante.

Respecto a los resultados previos, investigaciones como la Kuhlmann et al. (2005) y Kuhlmann et al. (2005) encontraron un menor recuerdo de material emocional en función del grupo control (sin estresor) y el grupo experimental (con estresor). Sin embargo, en el este estudio no se observaron diferencias entre ambas sesiones (con y sin estresor). Esto podría estar influenciado por el diseño experimental, dado que en este estudio no se contaba con una condición control que descartase la existencia de otros factores implicados. Otro factor influyente podría ser la diferencia de muestras, ya que en los estudios de Kuhlmann et al. (2005) y Kuhlmann et al. (2005) se componía únicamente por hombres o mujeres mientras que en el presente estudio era mixta, aunque la participación de hombres haya sido menor. A pesar de esto, también hay estudios que no muestran efectos del estresor en el recuerdo de material emocional como, por ejemplo, Domes et al. (2004). Por tanto, sería interesante seguir investigando estas incongruencias y el papel de la valencia emocional en el recuerdo.

Independientemente de la situación de estrés, se observaron diferencias en función de la valencia del material, siendo las imágenes positivas más recordadas que las negativas y neutras, resultados similares a los encontrados en investigaciones de autores como Schwabe et al. (2009). El mayor recuerdo de imágenes positivas podría explicarse a través de la

respuesta fisiológica del estrés, puesto que se ha visto que en la recuperación de información la respuesta fisiológica del cortisol involucra estructuras como el hipocampo y la amígdala (Wolf et al., 2004) y es el material emocional el que tiene mayor capacidad de activación en esta última (Strange y Dolan, 2004).

En cuanto a la tarea de reconocimiento de imágenes, como se ha visto en otros estudios (Hidalgo et al., 2015), se observó un mayor reconocimiento de las imágenes negativas y neutras que positivas. En relación con estos resultados, investigaciones como la Domes et al., (2004) plantean la hipótesis de la memoria dependiente del estado de ánimo, según esta un estado emocional negativo facilitaría el reconocimiento de material negativo en detrimento del positivo (Domes et al., 2004), y como se ha señalado anteriormente, los participantes mostraban un estado psicológico negativo en la sesión 2 en la que también se realiza la tarea de reconocimiento.

Por otra parte, se halló que, a mayor ansiedad y afecto negativo, menor recuerdo total de imágenes, así como un menor recuerdo de imágenes emocionales. Asimismo, los resultados mostraron una relación negativa entre el reconocimiento de imágenes positivas y la ansiedad, datos que sustentan la hipótesis de la memoria dependiente del estado de Domes et al. (2004). Aunque no se ha encontrado estudios similares que relacionen la ansiedad, el afecto o el estrés percibido con el recuerdo y el reconocimiento, de este modo, esta ausencia indica que este tipo de variables deben ser más estudiadas.

La literatura previa apuntaba a una relación negativa entre el estrés percibido (Lindahl et al., 2005; Ng et al., 2003) y el estado psicológico negativo (Cohen y Khalaila, 2014; Conley y Lehman, 2011) con el rendimiento académico. Sin embargo, en este estudio no se hallaron relaciones estadísticamente significativas con ninguna de las variables planteadas (estrés percibido, ansiedad y afecto). Estas diferencias podrían deberse al uso de diferentes cuestionarios para evaluar la respuesta psicológica. Por ejemplo, autores como Ng et al. (2003) utilizaron una escala sobre el estrés percibido en el momento de la evaluación a diferencia de este estudio en el que se utilizó una escala que valoraba el estrés percibido en el último mes. Además, se ha visto que el rendimiento académico puede estar influido por otras variables no controladas en este estudio como la actividad física o la calidad del descanso (Conley y Lehman, 2011).

Tras todo lo explicado, se considera importante destacar las principales limitaciones que han surgido a lo largo de la investigación. En primer lugar, el reducido tamaño muestral. Esto dificultó tener en cuenta variables relevantes en este tipo de investigaciones como el sexo, que se ha observado que es un factor importante en los efectos del estrés sobre el

rendimiento de la memoria (Hidalgo et al., 2019). En segundo lugar, las muestras de mayoría de los estudios mencionados estaban compuestas exclusivamente por hombres o mujeres (Por ejemplo, Kuhlmann et al., 2005 o Domes et al., 2004) mientras que en este estudio era mixta. Asimismo, los participantes eran estudiantes de psicología y la edad no superaba los 21 años, por tanto, es difícil generalizar los datos obtenidos al resto de la población. Por otra parte, la ausencia de un grupo control dificulta conocer si los efectos en la respuesta psicológica y el rendimiento se deben a la presencia del estresor o a otras variables no contempladas.

Otra limitación podría ser que la literatura sobre el efecto del estrés en el rendimiento cognitivo suele basarse en la respuesta fisiológica del organismo, puesto que se ha visto que el cortisol es un biomarcador adecuado a la hora de estudiar los efectos del estrés (Hellhammer et al., 2009) mientras que en este estudio se han utilizado autoinformes que podrían atenuar las relaciones halladas.

A pesar de estas limitaciones, los resultados suponen un apoyo a la hipótesis sobre el efecto perjudicial de un estresor psicosocial en el estado psicológico de las personas. Por ello, muestra la importancia de esclarecer qué factores podrían estar interviniendo en el estado psicológico como, por ejemplo, el género o el nivel de actividad física de los participantes. En relación con esta respuesta psicológica negativa ante el estresor, resalta la necesidad del estudio de la ansiedad y el afecto negativo con el rendimiento mnésico, ya que se ha visto que estas variables se relacionan con una peor ejecución en tareas de recuerdo.

En línea con los hallazgos sobre la ansiedad y el afecto, al emplear un estresor académico y población estudiante en el diseño del estudio, sería interesante estudiar en un futuro cómo el estrés académico a largo plazo puede relacionarse con el desarrollo de trastornos de tipo afectivo, ya que como se ha visto la exposición frecuente al estrés tiene repercusiones a nivel mental y físico (Chrousos, 2009) y, por lo general, el periodo estudiantil tiene una duración de más de un año.

Por otra parte, el hecho de comprobar las consecuencias del estresor en la memoria, así como el rol del material emocional en la memoria en personas sanas, resalta la necesidad de investigar estas variables en otro tipo de población como personas con daño cerebral o enfermedades neurológicas.

Por último, como se ha visto en otras investigaciones similares que empleaban estresores agudos de laboratorio, un estresor ecológico, como lo es un examen oficial, afecta de manera similar en el deterioro de la recuperación del material.

Referencias

- Al Shorman, O. M., y Al Shorman, A. M. (2020). Frontal lobe and long-term memory retrieval analysis during pre-learning stress using EEG signals. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(1), 141-145.
- Baid, S., y Nieman, L. K. (2004). Glucocorticoid excess and hypertension. *Current Hypertension Reports*, 6(6), 493-499.
- Buchanan, T. W., y Tranel, D. (2008). Stress and emotional memory retrieval: effects of sex and cortisol response. *Neurobiology of Learning and Memory*, 89(2), 134-141.
- Carrillo, E., Moya-Albiol, L., González-Bono, E., Salvador, A., Ricarte, J., y Gómez-Amor, J. (2001). Gender differences in cardiovascular and electrodermal responses to public speaking task: the role of anxiety and mood states. *International Journal of Psychophysiology*, 42(3), 253-264.
- Chrousos, G. P. (2009). Stress and disorders of the stress system. *Nature Review Endocrinology*, 5(7), 374-381.
- Cohen, S., Kamarck, T., y Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behaviour*, 24(4), 385-396.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum.
- Cohen, M., y Khalaila, R. (2014). Saliva pH as a biomarker of exam stress and a predictor of exam performance. *Journal of Psychosomatic Research*, 77(5), 420-425.
- Conley, K. M., y Lehman, B. J. (2011). Test anxiety and cardiovascular responses to daily academic stressors. *Stress and Health*, 28(1), 41-50.
- Domes, G., Heinrichs, M., Rimmele, U., Reichwald, U., y Hautzinger, M. (2004). Acute stress impairs recognition for positive words-association with stress-induced cortisol secretion. *Stress*, 7(3), 173-181.
- Espín, L., Marquina, M., Hidalgo, V., Salvador, A., y Gómez-Amor, J. (2016). No effects of psychosocial stress on memory retrieval in non-treated young students with Generalized Social Phobia. *Psychoneuroendocrinology*, 73, 51-62.
- Espín, L., Villada, C., Hidalgo, V., y Salvador, A. (2019). Effects of sex and menstrual cycle phase on cardiac response and alpha-amylase levels in psychosocial stress. *Biological Psychology*, 140, 141-148.
- Guillén-Riquelmeé, A., y Buela-Casal, G. (2011). Actualización psicométrica y funcionamiento diferencial de los ítems en el state trait anxiety inventory (STAI). *Psicothema*, 23(3), 510-515.

- Hellhammer, D., Wüst, S., y Kudielka, B. (2009). Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology*, *34*(2), 163-171.
- Hidalgo, V., Villada, C., Almela, M., Espín, L., Gómez-Amor, J., y Salvador, A. (2012). Enhancing effects of acute psychosocial stress on priming of non-declarative memory in healthy young adults. *Stress*, *15*(3), 329-338.
- Hidalgo, V., Almela, M., Villada, C., y Salvador, A. (2014). Acute stress impairs recall after interference in older people, but not in young people. *Hormones and Behavior*, *65*(3), 264-272.
- Hidalgo, V., Pulopulos, M. M., Puig-Perez, S., Espin, L., Gomez-Amor, J., y Salvador, A. (2015). Acute stress affects free recall and recognition of pictures differently depending on age and sex. *Behavioural Brain Research*, *292*, 393-402.
- Hidalgo, V., Pulopulos, M.M., y Salvador, A. (2019). Acute psychosocial stress effects on memory performance: relevance of age and sex. *Neurobiology of Learning and Memory*, *157*, 48-60.
- Kuhlmann, S., Kirschbaum, C., y Wolf, O. T. (2005). Effects of oral cortisol treatment in healthy young women on memory retrieval of negative and neutral words. *Neurobiology of Learning and Memory*, *83*(2), 158-162.
- Kuhlmann, S., Piel, M., y Wolf, O. T. (2005). Impaired memory retrieval after psychosocial stress in healthy young men. *Journal of Neuroscience*, *25*, 2977-2982.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., y Cuthbert, B. N. (2005). *International Affective Picture System (IAPS): affective ratings of pictures and instruction manual. Technical report A-6*. University of Florida.
- Lindahl, M., Theorell, T., y Lindblad, F. (2005). Test performance and self-esteem in relation to experienced stress in Swedish sixth and ninth graders-saliva cortisol levels and psychological reactions to demands. *Acta Paediatrica*, *94*(4), 489-495.
- Lupien, S. J. (2001). Stress, memory, and the hippocampus: can't live with it, can't live without it. *Behavioural Brain Research*, *127*(1-2), 137-158.
- Ng, V., Koh, D., y Chia, S. E. (2003). Examination stress, salivary cortisol, and academic performance. *Psychological Reports*, *93*(3), 1133-1134.
- Pulopulos, M.M., Almela, M., Hidalgo, V., Villada, C., Puig-Perez, S., y Salvador, A. (2013). Acute stress does not impair long-term memory retrieval in older people. *Neurobiology of Learning and Memory*, *104*, 16-24.
- Pulopulos, M.M., Hidalgo, V., Puig-Perez, S., y Salvador, A. (2018). Psychophysiological response to social stressors: relevance of sex and age. *Psicothema*, *30*(2), 171-176.

- Remor, E. (2001). Psychometric properties of a european spanish version of the Perceived Stress Scale (PSS). *Ansiedad y Estrés*, 7(2-3), 195-201.
- Sandín, B., Chorot, P., Lostao, L., Joiner, T. E., Santed, M. A., y Valiente, R. M. (1999). The PANAS scales of positive and negative affect: factor analytic validation and cross-cultural convergence. *Psicothema*, 11(1), 37-51.
- Sazma, M. A., Shields, G. S., y Yonelinas, A. P. (2019). The effects of post-encoding stress and glucocorticoids on episodic memory in humans and rodents. *Brain and Cognition*, 133, 12-23.
- Schwabe, L., Römer, S., Richter, S., Dockendorf, S., Bilak, B., y Schächinger, H. (2009). Stress effects on declarative memory retrieval are blocked by a β -adrenoceptor antagonis in humans. *Psychoneuroendocrinology*, 34(3), 446-454.
- Schwabe, L., Joëls, M., Roozendaal, B., Wolf, O. T., y Oitzl, M. S. (2012). Stress effects on memory: an update and integration. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(7), 1740-1749.
- Selye, H. (1976). *Stress without distress*. Springer.
- Shields, G. S., Sazma, M. A., McCullough, A. M., y Yonelinas, A. P. (2017). The effects of acute stress on episodic memory: a meta-analysis and integrative review. *Psychological Bulletin*, 143(6), 636-675.
- Spielberger, C. D. (1989). *State-trait anxiety inventory: a comprehensive bibliography*. Consulting Psychologists Press.
- Strange, B. A., y Dolan, R. J. (2004). Beta-adrenergic modulation of emotional memory-evoked human amygdala and hippocampal responses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(31), 11454-11458.
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M. C., Cobos, P., Rodríguez, S., Muñoz, M. A., Tormo, M. A., Herrero, M., Segarra, P., Pastor, M. C., Montañés, S., Roy, R., y Moltó, J. (2001). El sistema internacional de imágenes afectivas (IAPS): adaptación española. Segunda parte. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54(4), 635-657.
- Villada, C., Hidalgo, V., Almela, M., y Salvador, A. (2016). Individual differences in the psychobiological response to psychosocial stress (TSST): the relevance of trait anxiety and coping styles. *Stress and Health*, 32(2), 90-99.
- Watson, D., Clark, L. A., y Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070.

- Weymar, M., Schwabe, L., Löw, A., y Hamm, A. O. (2012). Stress sensitizes the brain: increased processing of unpleasant pictures after exposure to acute stress. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24(7), 511-1518.
- Wolf, O. T., Kuhlmann, S., Buss, C., Hellhammer, D. H., y Kirschbaum, C. (2004). Cortisol and memory retrieval in humans: influence of emotional valence. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1032(1), 195-197.
- World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation*. World Health Organization.
- Wunsch, K., Kasten, N., y Fuchs, R. (2017). The effect of physical activity on sleep quality, well-being, and affect in academic stress periods. *Nature and Science of Sleep*, 9(26), 117-126.

ANEXOS

Anexo I. Características de la muestra ($N = 33$).

		<i>n</i> (%)
Nivel socioeconómico		
	Medio	20 (60,6)
	Alto	13 (39,4)
IMC		
	Infrapeso	3 (9,1)
	Normopeso	26 (78,8)
	Sobrepeso	4 (12,1)
Nivel de actividad física		
	Baja	23 (69,7)
	Moderada	9 (27,3)
	Alta	1 (3,0)
Fumadores		18 (54,5)
Cafeína		29 (87,9)
PSS		
	Leve (15-28)	18 (54,5)
	Moderado (29-42)	13 (39,4)
	Alto (43-56)	2 (6,1)
Rendimiento Académico		
	Suspenso	17 (51,5)
	Suficiente	10 (30,3)
	Notable	5 (15,2)
	Sobresaliente	1 (3,0)

Nota. IMC = Índice de Masa Corporal; Cafeína = consumo habitual de café; PSS = estrés percibido en el último mes. N = número de participantes; % = porcentaje.

Anexo II. Solicitud de evaluación de trabajos académicos por el CEICA.



Comité de Ética de la Investigación de la CA de Aragón
Informe sobre Trabajos académicos

Dña. María González Hinojosa, Secretaria del CEI Aragón (CEICA)

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) ha recibido la declaración relativa al trabajo académico:

Título: La influencia del estrés en el rendimiento cognitivo

Alumna: Sara Garcés Arilla

Directora: Vanesa Hidalgo Calvo

2º. Que, según consta en la declaración del tutor, dicho trabajo se enmarca íntegramente dentro de los objetivos del proyecto de investigación ya evaluado:

Título: Influencia de la respuesta endocrina a un estresor agudo sobre el rendimiento cognitivo y académico

Código CEICA: PI20/074

3º. Considera que

- El Tutor/Director garantiza el cumplimiento de los principios éticos y legales aplicables, la confidencialidad de la información, la obtención del permiso para el acceso a los datos (si procede), el adecuado tratamiento de los datos en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

4º. Por lo que este CEI considera adecuada la realización del trabajo académico en estas condiciones.

Lo que firmo en Zaragoza

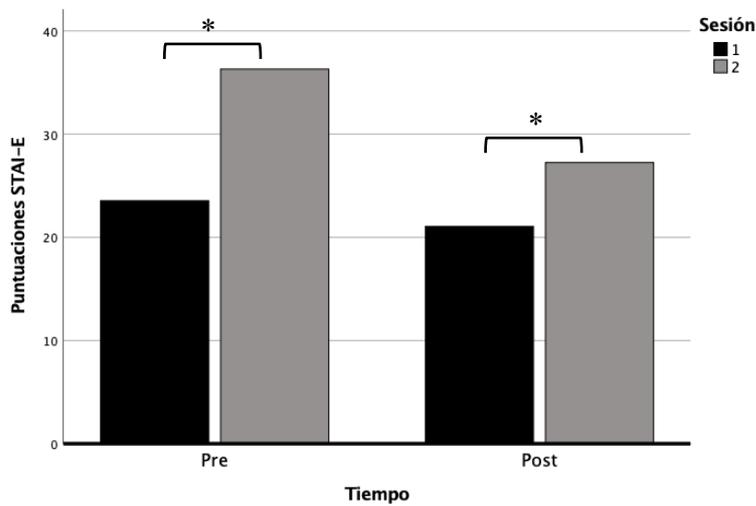
GONZALEZ
HINJOSA MARIA
DNI 03857456B

Firmado digitalmente
por GONZALEZ HINJOSA
MARIA - DNI 03857456B
Fecha: 2020.05.22
13:38:01 +02'00'

María González Hinojosa
Secretaria del CEI Aragón (CEICA)

Anexo III. Gráfico de barras con los resultados obtenidos en ansiedad.

A



B

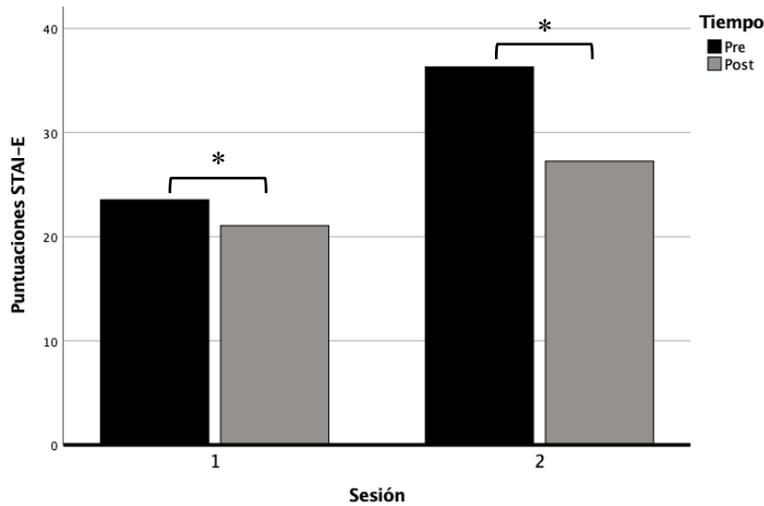


Fig. 1. Puntuaciones obtenidas en STAI. Medias ($\pm DT$) de las puntuaciones obtenidas en ansiedad pre y post entre ambas sesiones (A) y diferencias pre y post en las sesiones (B). Mayores niveles de ansiedad en la segunda sesión antes (A; $*p < ,001$) y después de la tarea (A; $*p = ,002$) y mayores puntuaciones de ansiedad antes de hacer las tareas en ambas sesiones (B; $*p < ,001$).

Anexo IV. Gráfico de barras con las puntuaciones medias obtenidas en afecto positivo.

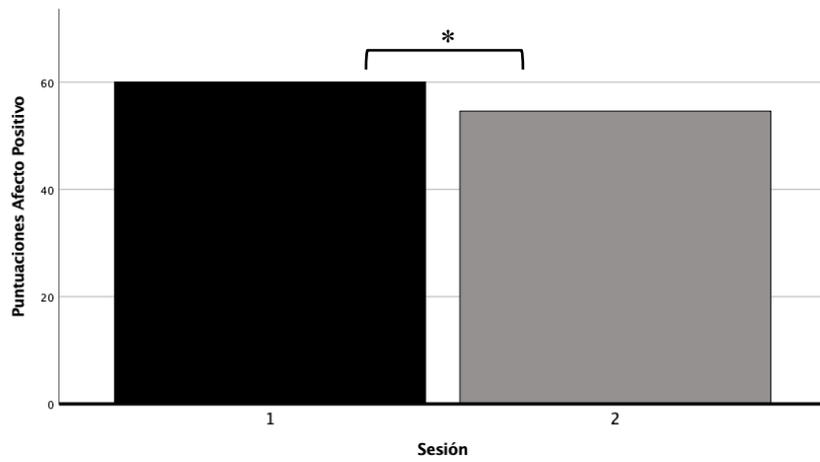
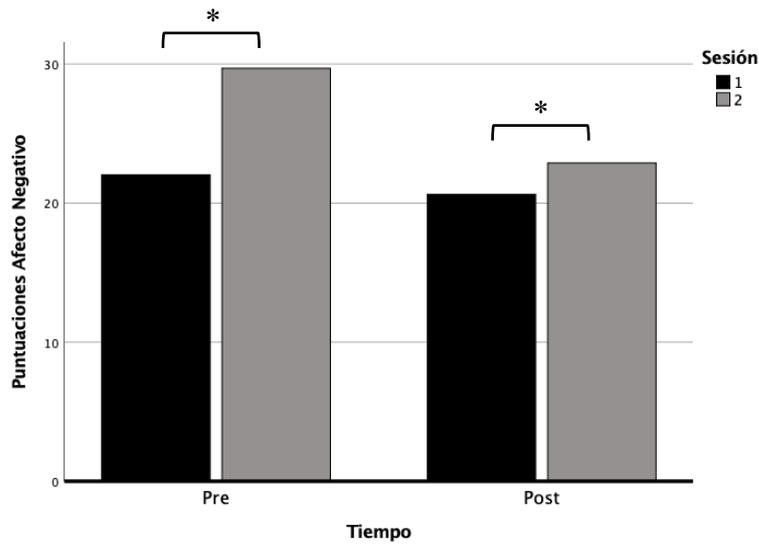


Fig. 2. Puntuaciones obtenidas en PANAS Afecto Positivo. Medias ($\pm DT$) de las puntuaciones obtenidas en afecto positivo pre y post entre ambas sesiones. Mayores niveles de afecto positivo en la primera sesión ($*p = ,003$) que en la segunda.

Anexo V. Gráfico de barras con las puntuaciones medias obtenidas en afecto negativo.

A



B

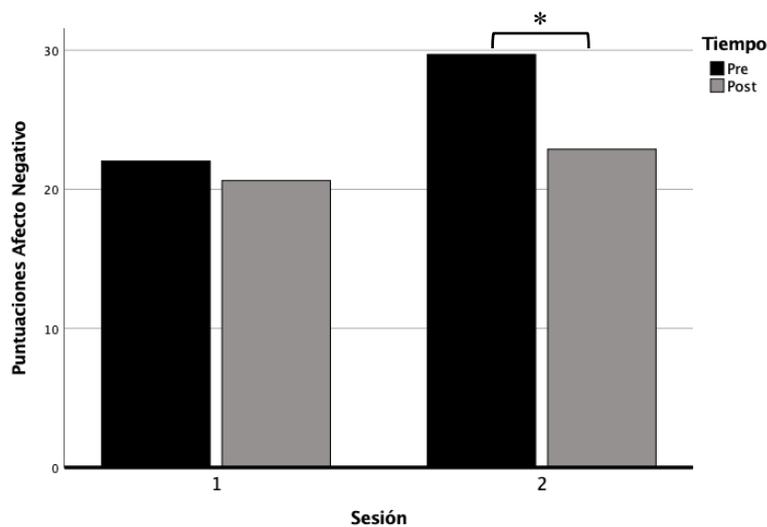
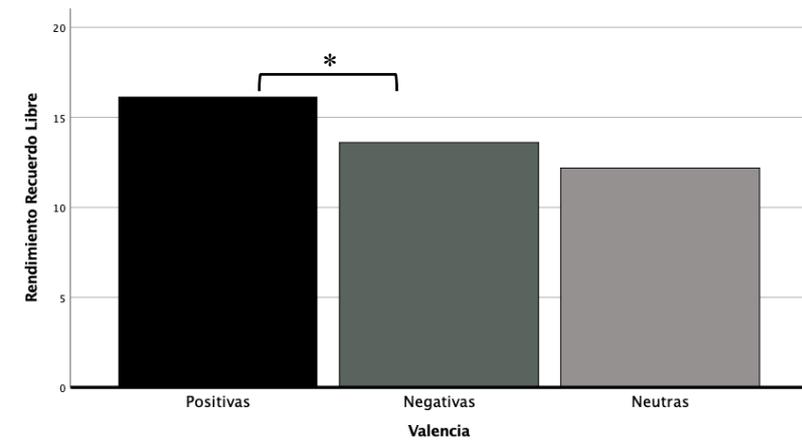


Fig. 3. Puntuaciones obtenidas en PANAS Afecto Negativo. Medias (\pm DT) de las puntuaciones obtenidas en ansiedad pre y post entre ambas sesiones (A) y diferencias entre pre y post en las sesiones (B). Mayores niveles de afecto negativo en la segunda sesión antes (A; $*p < ,001$) y después de la tarea (A; $*p = ,031$) que en la primera. El afecto negativo entre pre y post sólo fue significativo para la segunda sesión (B; $*p < ,001$).

Anexo VI. Gráfico de barras con las puntuaciones obtenidas en la prueba de recuerdo libre.

A



B

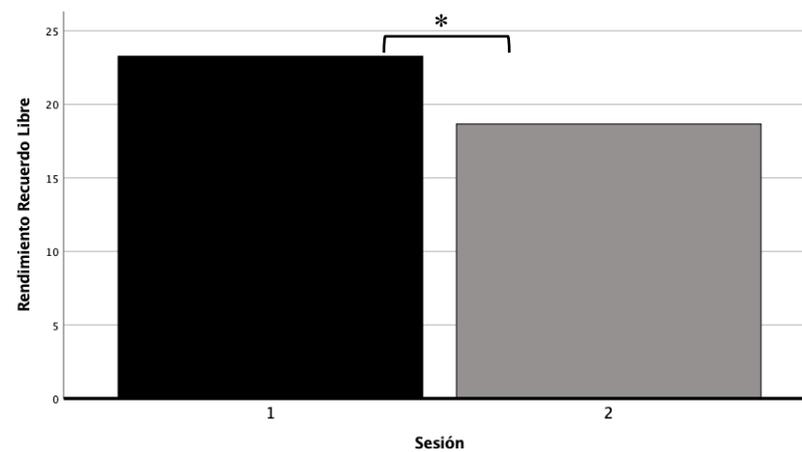


Fig. 4. Medias (\pm DT) de puntuaciones obtenidas en la tarea de recuerdo libre en función de la valencia y la sesión. Diferencias entre el recuerdo de imágenes emocionales y neutras (A) y el recuerdo total de imágenes entre ambas sesiones (B). Los participantes recordaron más imágenes positivas que negativas (A; $*p = ,022$) y neutras (A; $*p = ,001$), y el recuerdo fue mayor en la primera sesión que en la segunda (B; $*p < ,001$).

Anexo VII. Puntuaciones medias obtenidas en la tarea de reconocimiento de imágenes.

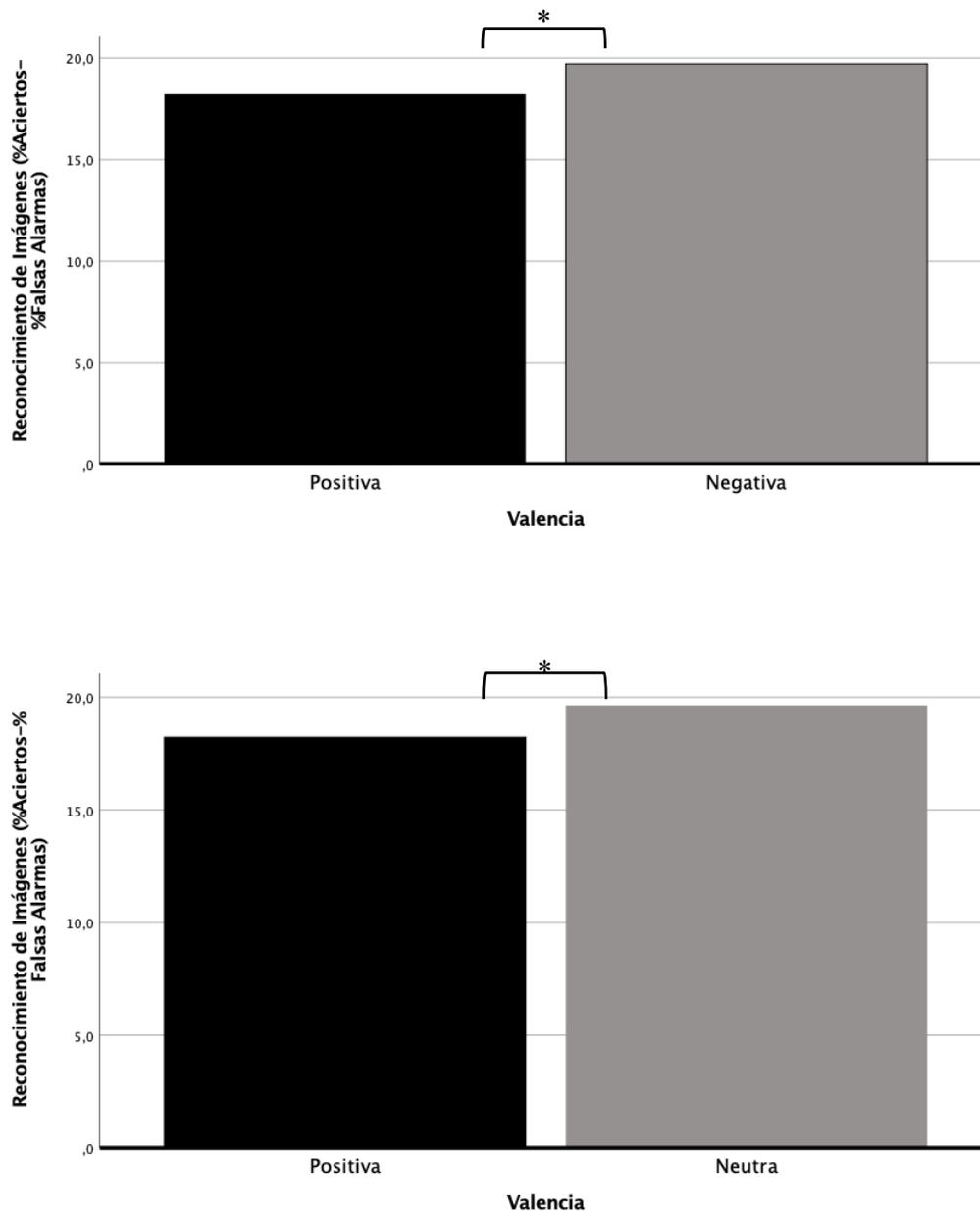


Fig. 5. Medias ($\pm DT$) de las puntuaciones obtenidas en la tarea de reconocimiento en %Aciertos - % Falsas Alarmas según la valencia de las imágenes. Los participantes recordaron más imágenes negativas que positivas (A; $*p = ,012$) y neutras (B; $*p = ,014$) que positivas.

Anexo VIII. Correlaciones de Pearson, rendimiento cognitivo y respuesta emocional.

		Positivas	Negativas	Neutras	Reco	RecoPos	RecoNeg	RecoNeu	Examen	PSS	ΔSTAI	ΔAP	ΔAN
Recuerdo	<i>r</i>	,747	,837	,721	,423	,427	,398	,293	-,007	-,172	-,510	,129	-,482
	<i>p</i>	,000	,000	,000	,014	,013	,022	,098	,968	,337	,002	,474	,004
Positivas	<i>r</i>		,438	,294	,282	,257	,380	,111	-,096	-,118	-,528	,288	-,448
	<i>p</i>		,011	,096	,111	,149	,029	,540	,597	,514	,002	,104	,009
Negativas	<i>r</i>			,430	,268	,250	,281	,170	-,066	-,223	-,414	,105	-,477
	<i>p</i>			,012	,132	,160	,113	,345	,715	,213	,017	,562	,005
Neutras	<i>r</i>				,448	,508	,261	,423	,167	-,038	-,225	-,109	-,161
	<i>p</i>				,009	,003	,142	,014	,352	,834	,208	,544	,371
Recono	<i>r</i>					,833	,880	,792	,313	-,027	-,299	,093	-,204
	<i>p</i>					,000	,000	,000	,076	,881	,091	,608	,255
RecoPos	<i>r</i>						,784	,631	,248	,003	-,381	,174	-,221
	<i>p</i>						,000	,000	,165	,986	,029	,332	,216
RecoNeg	<i>r</i>							,697	,203	-,088	-,304	-,005	-,270
	<i>p</i>							,000	,257	,628	,086	,978	,129
RecoNeu	<i>r</i>								,404	,026	-,093	,070	-,047
	<i>p</i>								,020	,887	,609	,700	,796
Examen	<i>r</i>									,301	-,190	,115	-,113
	<i>p</i>									,089	,288	,525	,533
PSS	<i>r</i>										,131	-,154	-,048
	<i>p</i>										,468	,391	,739
ΔSTAI	<i>r</i>											-,337	,818
	<i>p</i>											,055	,000
ΔAP	<i>r</i>												-,198
	<i>p</i>												,268

Nota. Las correlaciones con $p < ,05$ se indican en negrita. Recuerdo = Recuerdo libre demorado total; Positivas = Recuerdo libre demorado de imágenes positivas; Negativas = Recuerdo libre demorado de imágenes negativas; Neutras = Recuerdo libre demorado de imágenes neutras; Recono = Reconocimiento total de imágenes; RecoPos = Reconocimiento de imágenes positivas; RecoNeg = Reconocimiento de imágenes negativas; RecoNeu = Reconocimiento de imágenes neutras; Examen = Calificación obtenida en la prueba; PSS = estrés percibido en el último mes; ΔSTAI = Delta ansiedad estado; ΔAP = Delta afecto positivo; ΔAN = Delta afecto negativo. p = valor de la significación; r = coeficiente de Correlación de Pearson.

