

Conservación de la atención a pesar de la privación del sueño en estudiantes de Psicología¹

Attention Maintenance Regardless Sleep Deprivation in Psychology Students

Mayerli A. Prado Rivera², Adriana Andrea Sierra Ramírez³, Laura Valentina Martínez Díaz⁴ y Juliana Valentina Morris Camacho⁵

DOI: [10.17533/udea.rpsua.v9n1a03](https://doi.org/10.17533/udea.rpsua.v9n1a03)

Recibido: 6 de mayo de 2017. Revisado: 1 de junio de 2017. Aprobado: 17 de junio de 2017.

Resumen

El objetivo del estudio es identificar los efectos de privación total o parcial del sueño sobre una tarea de atención en 49 estudiantes de psicología de la Corporación Universitaria Minuto de Dios —Uniminuto—, quienes fueron asignados a uno de los cuatro grupos, con diferentes horas de sueño durante una noche. El día siguiente, al dormir el número de horas según el grupo respectivo (G1: 0 h; G2: 0,5-3 h; G3: 3,5-6 h; G4: > 6 h), cada participante diligenció una ficha de registro y realizó la prueba de atención sostenida *d2*. Se encontró que no existen diferencias entre grupos para ningún indicador, exceptuando el promedio de errores de comisión. Los estudiantes con privación parcial cometieron menos errores que aquellos con privación total y sin privación de sueño. Se discute si los patrones de sueño sumados a posibles mecanismos cerebrales compensatorios pueden mantener, a corto plazo, la capacidad atencional ante la privación de sueño.

Palabras clave autores: privación de sueño, atención selectiva y sostenida, prueba de atención *d2*, mecanismos cerebrales compensatorios, patrones de sueño.

Palabras claves descriptores: sueño, atención, privación de sueño.

Abstract

In this study, we determine the one-night partial and total sleep deprivation effects on attention in forty-nine psychology students at Corporación Universitaria Minuto de Dios, assigned to one of four groups with different sleep hours for one night (G1: 0 h; G2: 0,5-3 h; G3: 3,5 - 6 h; G4: > 6 h) . A registration form and *d2 test of attention* were administered at the next day. No statistical differences were found, except commission errors. Students with partial deprivation made significantly less errors than students with total deprivation and without it. It is discussed whether sleep patterns and compensatory brain mechanisms both might support, at short-term, attentional capacity under sleep deprivation.

Keywords Authors: Sleep Deprivation, Sustained and Selective Attention, D2 Test of Attention, Compensatory Brain Mechanisms, Sleep Patterns.

Keywords Authors Plus: Sleep, Attention, Sleep Deprivation.

Para citar este artículo:
Prado Rivera, M. A.; Sierra Ramírez, A. A.; Martínez Díaz, L. V., y Morris Camacho, J. V. (2017). Conservación de la atención a pesar de la privación de sueño en estudiantes de Psicología. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 9(1), 31-42.
DOI: [10.17533/udea.rpsua.v9n1a03](https://doi.org/10.17533/udea.rpsua.v9n1a03)

1. Los resultados de este artículo hacen parte del proyecto titulado Calidad de sueño y atención en estudiantes de Psicología, Corporación Universitaria Minuto de Dios —Uniminuto—, adelantado por estudiantes y profesores del semillero de investigación de Neurociencia básica y clínica, Uniminuto, con los recursos internos del programa de Psicología de Uniminuto, sede principal.
2. Psicóloga, magíster en Psicología con énfasis en modelos experimentales. Profesora asociada y coordinadora de investigación del programa de Psicología, Corporación Universitaria Minuto de Dios. Investigadora del grupo Estudios en psicología básica y aplicada para el desarrollo social. Correo electrónico: maprador@unal.edu.co.
3. Psicóloga. Correo electrónico: adrianasierraramirez@gmail.com.
4. Estudiante de Psicología, quinto semestre. Integrante del semillero de investigación Neurociencia básica y clínica, Uniminuto. Correo electrónico: lmartinezd6@uniminuto.edu.co.
5. Estudiante de Psicología, quinto semestre. Integrante del semillero de investigación Neurociencia básica y clínica, Uniminuto. Correo electrónico: jmoriscama@uniminuto.edu.co.

Introducción

La función del sueño es básica para el ser humano pues no sólo facilita el desarrollo cerebral temprano, sino que permite el restablecimiento diario de la actividad metabólica cerebral (Carlson, 2014). Se ha reportado que dentro de los efectos de la privación de sueño están el agotamiento, la lentitud motora y una mayor alteración en varios dominios cognitivos conforme más horas de privación se experimentan (Gunzelmann, Gross, Gluck & Dinges, 2009). Adicionalmente, cuando la restricción de sueño es constante —i. e., crónica— existe mayor riesgo de aparición de ciertos tipos de cáncer, incremento en las alteraciones cardiovasculares y metabólicas, y mayores alteraciones neuroconductuales que ocasionan fatiga y somnolencia, lo que incrementa los accidentes a causa de errores humanos —en el trabajo, accidentes de tráfico, etc.— (Luyster, Strollo Jr, Zee & Walsh, 2012).

Los estudiantes universitarios frecuentemente duermen menos de lo recomendado debido a la diversidad de actividades académicas y extracurriculares que realizan (Veldi, Aluoja & Vasar, 2005); en esas circunstancias están en riesgo de reducir su desempeño cognitivo, lo cual puede afectar su rendimiento académico. El trabajo de Kelman realizado en el año 1999 reportó que el rendimiento académico de estudiantes adolescentes se afectaba negativamente por la falta de sueño (Gallego, 2013), más aún, Gallego (2013) encontró que los estudiantes de la Universidad Católica San Antonio de Murcia que vivían un patrón de sueño corto —i.e., aquellos que dormían menos de 6 h— tenían peores resultados académicos. Sumado a esto, los estudiantes universitarios tienen más probabilidades de desmejorar su salud, así como de reportar

Los estudiantes universitarios frecuentemente duermen menos de lo recomendado debido a la diversidad de actividades académicas y extracurriculares que realizan

una percepción negativa de la misma. Borquez (2011) halló que los universitarios con calidad de sueño elevada perciben tener mejor salud en comparación con aquellos que tienen baja calidad. Según McKnight-Eily *et al.* (2011), estudiantes adolescentes con horas insuficientes de sueño mostraron comportamientos de riesgo para la salud, tales como consumo de marihuana, alcohol y cigarrillo, baja actividad física, entre otros. Esto da cuenta de la importancia de prestar atención, desde etapas tempranas, a los hábitos de sueño, ya que puede adquirirse una mala higiene del mismo, lo cual puede derivar en complicaciones que afecten a largo plazo tanto el funcionamiento cognitivo como la calidad de vida.

Una de las funciones neurocognitivas que es sensible a la falta de sueño es la atención, descrita como un proceso constituido por varios subprocesos y que se considera básica para habilidades cognitivas complejas como el razonamiento o el lenguaje (Ardila y Ostrosky, 2012). No existe consenso universal sobre la definición de la atención ni sobre si hace parte o no de las funciones ejecutivas. De acuerdo con lo propuesto por Lezak, la atención depende de la recepción, selección y filtrado de la información ante la capacidad limitada que el ser humano tiene para procesarla (como se cita

en Mendelsohn, Riedel & Sambeth, 2009). Tanto la evidencia clínica como la investigación sobre la atención han mostrado que ésta se divide en atención enfocada, sostenida, selectiva, dividida y alternada, y que el esfuerzo cognitivo es diferente para cada una de éstas (Ardila y Ostrosky, 2012). Autores como Barkley, Narbona y Pineda consideran que la atención hace parte de las funciones ejecutivas (como se cita en Rebollo y Montiel, 2006), en cuanto necesaria para la formulación y ejecución de planes dirigidos a un fin, así como en la monitorización del comportamiento. Sin embargo, otros autores la consideran como una función que colabora, junto con la memoria de trabajo, con la función ejecutiva (Rebollo y Montiel, 2006), las cuales constituyen el *control atencional*, entendido como aspectos de alto orden de la atención que permiten la planeación y organización del comportamiento, además de la inhibición de conductas irrelevantes para la resolución de problemas (Ardila y Ostrosky, 2012)

De otro lado, cada vez se desarrollan pruebas más precisas para evaluar la atención general y sus subtipos, entre las que se incluye el *test d2*. Esta prueba de fácil aplicación y alta sensibilidad permite evaluar las capacidades de concentración mental, precisión en seleccionar información relevante, inhibición de información irrelevante y la relación entre velocidad y calidad de trabajo, por lo cual es útil para describir la atención selectiva y sostenida en niños, adolescentes y adultos (Brickenkamp, 2002). Su uso ha posibilitado evaluar los efectos de diferentes factores sobre la atención en gran diversidad de muestras y condiciones tales como la restricción moderada de sueño en estudiantes universitarios (Bermúdez *et al.*, 2016; Munévar Sánchez, 2012); la meditación y el *mindfulness* en meditadores novatos y expertos (Jensen,

Vangkilde, Frokjaer & Hasselbalch, 2012; Moore & Malinowsky, 2009); o la alimentación en niños de edad escolar (Sørensen *et al.*, 2016). Adicionalmente, es una prueba validada para población hispanohablante, razón por la que el *test d2* es una herramienta válida y confiable para esta investigación.

El objetivo principal del presente estudio es identificar el efecto de la privación total y parcial de sueño, durante una noche, sobre el desempeño en la atención selectiva y sostenida, evaluada con el *test d2*, en estudiantes universitarios. La evidencia previa indica que la privación total incrementa los errores y la velocidad de procesamiento en tareas de atención selectiva (Lim, Tan, Parimal, Dinges & Chee, 2010) y sostenida (Chee, Tan, Parimal & Zagorodnov, 2010), y que la privación parcial no sólo provoca estos efectos en tareas de atención sostenida (Doran, Van Dongen & Dinges, 2001) y selectiva (Jarraya, Jarraya, Chtourou, Souissi & Chamari, 2013), sino que además disminuye la concentración y la precisión de respuestas evaluadas con el *test d2*, tal y como lo describe un estudio con una muestra de estudiantes universitarios colombianos, quienes mostraron un deterioro en estos indicadores luego de experimentar una disminución significativa de horas de sueño durante la época que realizaron turnos de noche (Munévar Sánchez, 2012). Dado lo anterior, se espera que los resultados de este estudio indiquen que quienes estén parcial o completamente privados de sueño muestren un peor desempeño en los indicadores de la prueba. Es necesario que estudios como éste ayuden a identificar los efectos a corto plazo de la privación total y parcial de sueño sobre las funciones cognitivas en estudiantes universitarios como base para sustentar, con evidencia empírica, la creación de estrategias que mejoren la hi-

giene del sueño, y que, así, éstas puedan ser implementadas en los programas de bienestar universitario para disminuir los riesgos de consecuencias asociadas, como el bajo rendimiento académico y la deserción universitaria.

2. Método

2.1 Participantes

Se reunió una muestra incidental de 49 estudiantes universitarios —39 mujeres y 10 hombres, promedio de edad = 20,52; $DS = 3,18$ — de segundo y tercer semestre de Psicología de la Corporación Universitaria Minuto de Dios —Uniminuto, sede principal—, que no estuvieran bajo algún tratamiento médico o farmacológico, no hubieran recibido diagnóstico de epilepsia, no hubieran experimentado convulsiones a lo largo de su vida y a mujeres que no estuvieran en estado de embarazo. Los estudiantes aceptaron voluntariamente su participación y escogieron ser parte de una de las cuatro condiciones del estudio, información consignada en el consentimiento informado: GRUPO 1 con privación total de sueño (G1: 0 horas; $n = 5$); GRUPO 2 con privación parcial de sueño (G2: 0,5 - 3 horas; $n = 7$); GRUPO 3 con privación parcial de sueño (G3: 3,5 - 6 horas; $n = 19$); y GRUPO 4 sin privación de sueño (G4: > 6 horas; $n = 18$).

2.2 Instrumentos

1) *Test de atención d2*. Esta prueba permite evaluar la atención selectiva y sostenida por medio de una tarea de cancelación de estímulos que se encuentra en 14 filas, disponiendo de máximo 20 segundos para resolver cada una (Brickenkamp, 2002). El

estímulo correcto corresponde a cualquier ítem con la letra «d» acompañada de dos pequeñas líneas; el estímulo incorrecto o distractor corresponde a cualquier ítem con la letra «d» acompañada de una sola línea, o la letra «p» acompañada de una o dos líneas.

2) *Ficha de registro*. Se diseñó una ficha para registrar la información sociodemográfica de los participantes, sus hábitos regulares de sueño, su estado general de salud y el consumo de alimentos o diversas sustancias dentro de las 24 horas anteriores a la ejecución de la prueba.

2.3 Procedimiento

La invitación para participar en el estudio se difundió merced a algunos estudiantes del semillero de *Neurociencia básica y clínica*, Uniminuto, sede principal. A quienes aceptaron la invitación se les envió un correo electrónico confirmando el día y la hora para la realización de la prueba de atención, número de horas que debían dormir la noche anterior a la realización de ésta y las siguientes recomendaciones: no fumar ni consumir bebidas energizantes dentro de las 12 horas anteriores a la hora citada y no consumir sustancias psicoactivas dentro de las 24 horas anteriores a la aplicación de la prueba. Al día siguiente de la noche de sueño —asignada según el grupo respectivo—, cada participante fue evaluado individualmente con la prueba de atención *d2* en un ambiente controlado, alejado de ruidos y posibles interrupciones, luego de firmar el consentimiento informado y diligenciar la ficha de registro. De acuerdo con el manual de la prueba, se explicó al estudiante la tarea y se realizó un ensayo para verificar la comprensión de la instrucción; inmediatamente después se

inició la prueba, calculando con un cronómetro el tiempo gastado en cada una de las catorce líneas e indicando con la palabra «siguiente» que debía cambiar de línea en caso de que no la completara en 20 segundos. Al finalizar la tarea, se agradeció a cada estudiante su participación y se comunicó que quienes quisieran conocer sus resultados individuales podían comunicarse posteriormente con los estudiantes o el profesor del semillero. Todos los participantes fueron evaluados entre las 7.30 a. m. y las 11.30 a. m. para procurar minimizar la realización de otras actividades que pudieran interferir con la realización de la tarea.

- 1) *Consideraciones éticas.* Se siguieron las normativas nacionales para la investigación en salud y el código deontológico del psicólogo: Resolución n°. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, y la Ley 1090 de 2006. Respecto a las normas mencionadas, se aclara que en el consentimiento se aseguraba la confidencialidad de la información, se mencionaba el objetivo general del estudio, se informaba que los resultados globales serían divulgados al terminar la investigación y se indicaba que los riesgos de la aplicación del estudio eran mínimos.
- 2) *Plan de análisis:* Se utilizó el análisis de varianza ANOVA de una vía —horas de sueño como factor— para identificar diferencias estadísticamente significativas entre los cuatro grupos. Se realizó una ANOVA para cada uno de los siguientes indicadores: a) *total de elementos intentados* —sumatoria del número máximo de ítems marcados en las catorce líneas—, esta medida es un indicador de velocidad de procesamiento y cantidad de trabajo realizado; b) *total de respuestas correctas* —número de ítems

Para las comparaciones específicas entre dos grupos de acuerdo con los resultados de ANOVA, se usaron las pruebas t-Student y U-Mann Whitney

correctos—; c) *error de omisión* —número de ítems correctos no marcados—; d) *error de comisión* —número de distractores marcados—; e) *efectividad total en la prueba*, calculada a partir del resultado de restar los errores de omisión y comisión del total de respuestas, éste es un indicador de la relación entre la velocidad y precisión de respuesta; f) *índice de concentración*, calculado como el resultado de restar los errores de comisión del número de aciertos, éste también es un indicador de precisión. Para las comparaciones específicas entre dos grupos de acuerdo con los resultados de ANOVA, se usaron las pruebas *t-Student* y *U-Mann Whitney* como prueba paramétrica y no paramétrica, respectivamente. Todos los datos fueron organizados en el programa Microsoft Excel 2016, analizados a través del uso del paquete estadístico SIGMASTAT 3.5, y considerándose significancia estadística con $p < .05$.

3. Resultados

Se excluyeron del análisis los resultados de tres estudiantes del GRUPO 3 (3,5 - 6 h), ya que en su ficha de registro reportaron que regularmente dormían entre 4 y 6 horas, por lo cual ya tenían un historial de restricción de sueño que puede ser indicador de privación crónica. La figura 1A

muestra el promedio de elementos intentados en cada grupo; el análisis estadístico indica que no existen diferencias significativas entre ellos ($F_{(3,42)} = .974$; $p = .414$). En la figura 1B se observa que el promedio de ítems correctos es mayor en el G1 respecto a los demás grupos, aunque sin diferencias estadísticamente significativas entre ninguno ($F_{(3,42)} = .185$; $p = .906$), al igual que en la figura 1C en la que el G1 tiene el mayor promedio de omisiones respecto a los demás grupos, si bien sin diferencias estadísticamente significativas entre estos ($F_{(3,42)} = .383$; $p = .766$).

Los análisis estadísticos para los errores de comisión observados en la figura 1D indican diferencias significativas entre los grupos ($F_{(3,42)} = 3.686$; $p = .019$). Los G2 y G3 cometen signifi-

cativamente menos errores de comisión que el G4 (U-Mann Whitney = 98.500; $p = .032$, y U-Mann Whitney = 44.500; $p < .001$, respectivamente). Cabe indicar que el G1 comete en promedio más errores de comisión en comparación con el G4, pero las diferencias no son estadísticamente significativas. En la figura 1E se observa el promedio de efectividad en el desempeño de la prueba. Los análisis estadísticos indican que no existen diferencias significativas entre los grupos ($F_{(3,42)} = .413$; $p = .744$), al igual que en el índice de concentración que no es significativamente diferente ($F_{(3,42)} = .965$; $p = .418$) y cuyo promedio se encuentra en la figura 1F.

Los resultados indican que la capacidad de discriminar y seleccionar la información correcta

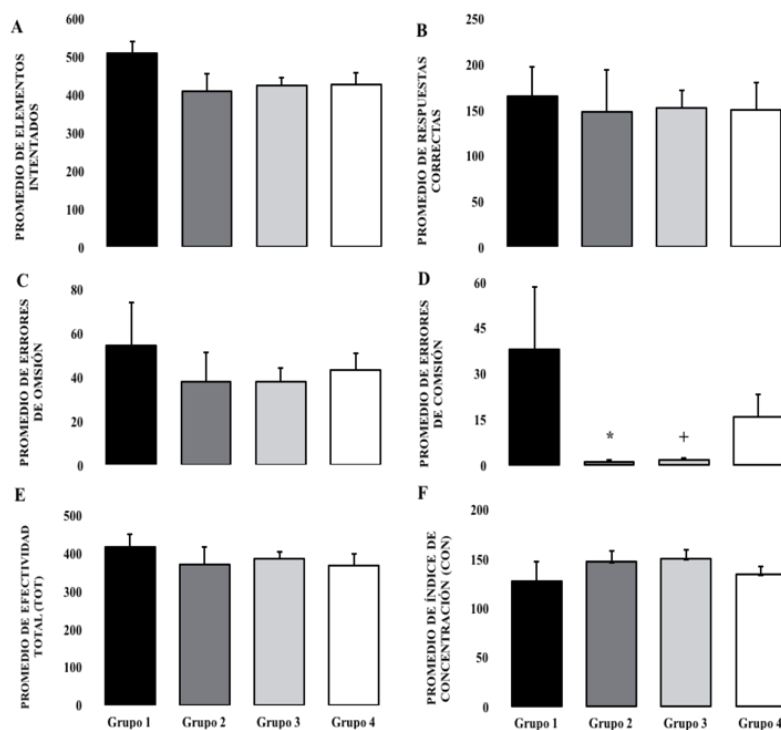


Fig. 1. Promedio (SEM ±) de los indicadores evaluados y su comparación entre grupos —(*) indica $p < .05$, y (+) indica $p < .001$ respecto al G4—.

—los estímulos *d2*—, así como la efectividad y la concentración durante la realización de la tarea no se afectaron negativamente por la privación parcial o total de sueño. Se encontró además que la capacidad de inhibir estímulos incorrectos —distractores— no estuvo significativamente afectada en los estudiantes que tuvieron privación total de sueño; los participantes que durmieron menos de 6 h y al menos 30 min tuvieron mejor capacidad de inhibición de estímulos.

4. Discusión

La atención es un proceso cognitivo base para otras funciones complejas (Ardila y Ostrosky, 2012); de esta manera, identificar los factores que la afectan permite predecir el desempeño en situaciones en las que ésta se requiere y comprender su relación con otras funciones cognitivas. Al tener evidencia de que la función del sueño afecta directamente la capacidad atencional (Lim & Dinges, 2008; Kirszenblat & van Swinderen, 2015), es de suponer que pueden evaluarse los efectos de la privación de sueño sobre ésta. En este estudio, la privación total o parcial de sueño de estudiantes de Psicología durante una noche no alteró su capacidad de seleccionar estímulos correctos —atención selectiva—, ni de mantener la concentración y la efectividad a lo largo de la prueba —atención sostenida—. Es más, pocas horas de sueño mejoraron su capacidad de inhibir estímulos irrelevantes —errores de comisión—, lo cual indica un efecto facilitador de la privación parcial de sueño sobre ésta.

Prestar atención a la estimulación ambiental haciendo un filtro efectivo de la información requiere el mantenimiento del estado de alerta. De acuerdo con el modelo de Posner y Rothbart,

este estado es una red conformada por la atención sostenida, la vigilancia y la alerta, la cual posibilita el incremento y mantenimiento de la respuesta de disposición ante la percepción de un estímulo (Ardila y Ostrosky, 2012). Esta red de alerta se ha relacionado con la activación de la formación reticular, constituyente del sistema activador reticular ascendente —ARAS, del inglés *Ascending Reticular Activating System*—, que incluye una proyección difusa y activadora hacia muchas áreas corticales. Se cree que la activación del ARAS posibilita la orientación consciente hacia la información ambiental recibida, facilitando la atención sostenida. Debido a que el ARAS también hace parte de los mecanismos neurobiológicos involucrados en el ciclo sueño-vigilia a partir de la coevolución de estas funciones (Kirszenblat & van Swinderen, 2015), se espera que factores que afecten su funcionamiento alteren esta red. Sin embargo, teniendo en cuenta que los estudiantes evaluados en este estudio mantuvieron su capacidad de concentración y efectividad durante la prueba, aun cuando estaban privados parcial o totalmente del sueño, es posible suponer otros mecanismos involucrados. El reciente estudio de Bermúdez *et al.* (2016) presenta la posibilidad de que algunos *mecanismos compensatorios* pudieran ejercer un efecto de adaptación en los estudiantes de medicina evaluados con la prueba *d2* y que permitieran explicar el mantenimiento de un adecuado desempeño de la tarea ya que, al igual que en esta investigación, tampoco se encontraron efectos negativos de la restricción del sueño sobre la atención sostenida.

Los estudios de neuroimagen facilitan la observación de la actividad cerebral ante la privación de sueño. A partir de éstos se han identificado posibles mecanismos compensatorios que podrían explicar el mantenimiento del

desempeño cognitivo eficaz tras la privación de sueño, como el hallado en los participantes del presente estudio. Drummond, Gillin & Brown (2001) identificaron que aquellas personas con una privación de sueño de 35 horas tuvieron un incremento significativo en la actividad bilateral de lóbulos parietales, corteza prefrontal —predominantemente del hemisferio derecho— y giro cingulado durante la realización de una tarea de atención dividida, proceso que requiere a su vez de la capacidad de atención sostenida (Ardila y Ostrosky, 2012), todo ello sin que se afectara el número de respuestas correctas y el tiempo de reacción. Igualmente, Drummond, Meloy, Yanagi, Orff & Brown (2005) encontraron que los incrementos en la activación cortical de personas con privación de 36 horas de sueño pueden ser compensatorios, dado que benefician la ejecución de una tarea de aprendizaje verbal. Drummond & Brown (2001) discuten los hallazgos de Drummond *et al.* (2001) y otros, y plantean la existencia de diferentes respuestas cerebrales adaptativas para la ejecución efectiva de diversas tareas de acuerdo con la función cognitiva involucrada en su realización, pues se ha encontrado que el cerebro muestra cambios en su activación —tanto incrementos como decrementos— durante la realización de tareas cognitivamente exigentes cuando las personas están privadas de sueño, sin que la ejecución de la tarea se deteriore. Los autores formulan la hipótesis de que la adaptación cerebral ante la privación total de sueño está relacionada con las demandas específicas de la tarea, teniendo en cuenta que uno de los estudios reportó un incremento en la activación del tálamo en una tarea de atención de corto plazo, pero otro mostró un decremento en la actividad de esta misma estructura cuando las tareas de atención eran de largo plazo —en los participantes, bajo privación total de sueño para los dos estudios—.

Además, sugieren que esta adaptación puede ser un mecanismo compensatorio que dé cuenta de la plasticidad cerebral y de los mecanismos relacionados con la función del sueño. Ante estas evidencias, en las que el mantenimiento de la atención frente a condiciones de privación de sueño parece depender de mecanismos cerebrales subyacentes de adaptación/compensación, es necesario que los estudios posteriores sobre los diferentes tipos de atención incluyan no sólo la evaluación del funcionamiento cerebral para corroborar estos u otros mecanismos, sino también su correlación con la ejecución conductual para precisar la relación entre la actividad cerebral y los distintos indicadores de atención —inhibición de distractores, capacidad de selección, etc.—.

Por otro lado, Robertson y Garavan (como se cita en Lim & Dinges, 2008) argumentan que la capacidad para inhibir distractores es funcionalmente diferente de la requerida para seleccionar estímulos relevantes; asimismo, sugieren que la primera de estas capacidades se relaciona con la vigilancia, que es más sensible a la privación de sueño, por lo cual se esperaría que no dormir o dormir un número insuficiente de horas podría incrementar los errores de comisión, es decir que la persona seleccionaría como relevantes los estímulos que son distractores. Sin embargo, los estudiantes de este estudio que tuvieron privación parcial pero no total, esto es, aquellos que durmieron menos de 6 h y al menos 30 min, mostraron menos errores de comisión que aquellos que durmieron más de 6 h o pasaron la noche sin dormir. Este hallazgo es contrario a otros estudios, ya que en la revisión de Lim & Dinges (2008) se indica que la privación de sueño provoca tiempos de reacción más largos e incrementa los errores de comisión y omisión, y en el estudio más reciente de Albergo, Fernández, Zaifrani, Giunta y Albergo

(2015) se halló que los estudiantes de ortopedia y traumatología que durmieron menos de 3 h durante una noche mostraron menos aciertos, más omisiones y más perseveraciones en el *Continuous Performance Test* –CPT2– aplicado al día siguiente y el cual mide atención sostenida y selectiva. No obstante, en la investigación de Domínguez, Grosso, Pagotto, Taliercio y Allegri (2009) la atención no se afectó en los médicos residentes que durmieron 3 h en promedio la noche anterior a la prueba. Adicionalmente, los estudiantes con privación total de sueño mostraron más errores de comisión que el G4 (> 6 h), si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo cual fue diferente de lo esperado, considerando la gran cantidad de estudios en los que se evidencian los efectos negativos de la privación de sueño sobre el funcionamiento cognitivo (Chee *et al.*, 2010; Gunzelmann *et al.*, 2009; Lim *et al.*, 2010).

Las discusiones en la literatura científica sobre el sueño incluyen el debate acerca de la cantidad de horas necesarias para restablecer la función cerebral normal, así como la posible existencia de requerimientos individuales, lo que ha llevado a suponer diferentes patrones de sueño (Quevedo-Blasco & Quevedo-Blasco, 2011). Si una persona duerme menos de 6 h su patrón es corto; si duerme entre 6 h y 9 h, medio; si duerme más de 9 h, largo; y el patrón sería variable si sus hábitos de sueño son inconsistentes. Empero, varios reportes empíricos evidencian que el periodo de mejor recuperación, que favorece el buen funcionamiento cognitivo y motor, y que se asocia con mejor bienestar psicológico, es el periodo comprendido entre 7 y 8 h de sueño (Spiegel, Leproult & Van Cauter, 1999; Gallego, 2013); además, se ha encontrado que las personas que suelen dormir menos de 6 h –patrón corto– muestran peor rendimiento académico

(Quevedo-Blasco & Quevedo-Blasco, 2011), peor desempeño cognitivo (Alvarado Fernández *et al.*, 2012), y tienen mayor riesgo de experimentar deterioro cognitivo a largo plazo por la acumulación de la pérdida de sueño (Durmer & Dinges, 2005). En la presente investigación, de acuerdo con la ficha de registro que diligenciaron los estudiantes, se encontró que el 71,74% regularmente duerme entre 6 h y 9 h, y el 6,52%, más de 9 h, razón por la que sus patrones de sueño se clasifican como medio y largo, respectivamente. Así las cosas, es improbable que una noche de privación de sueño provoque alteraciones cognitivas neuropsicológicamente significativas, y que incluso a corto plazo los mecanismos compensatorios jueguen un papel importante para mantener la regulación del comportamiento y la buena ejecución frente a una exigencia cognitiva, como se encontró en esta investigación.

Vale la pena indicar que los estudios sobre hábitos de sueño y sus efectos sobre el funcionamiento neurocognitivo deben seguir realizándose en la población universitaria porque, si bien los estudiantes pueden reportar que sólo se privan de sueño en épocas de exámenes y cierres semestrales, no suelen tomar en cuenta que ocasionalmente prefieren reducir sus horas de descanso para realizar actividades de ocio y recreación, por lo que pueden estar en riesgo de acortar sus patrones de sueño y transitar de privación aguda a crónica, incrementando la probabilidad de sufrir las consecuencias negativas previamente descritas. El estudio de Doran *et al.* (2001) indica que las personas con privación de sueño muestran un esfuerzo compensatorio para mantenerse despiertas y alertas. Esto genera una variabilidad en su comportamiento que, aunque no está deteriorado, sí es más inestable, aumentando las probabilidades de error. Además, el estudio de Rosales Mayor, Egoavil

Rojas, La Cruz Dávila y de Castro Mujica (2008) es una llamada de alerta, ya que encontraron que los estudiantes de sexto año de Medicina de la Universidad Cayetano Heredia mantenían un estado elevado de somnolencia diurna y mala calidad de sueño durante sus vacaciones académicas, lo que indica que el funcionamiento del sueño es anormal aun en periodos de descanso.

Una de las limitaciones más importantes de este estudio es el «autorreporte» de los participantes en relación con el número de horas que durmieron la noche anterior a la prueba y del número de horas de sueño que indicaron como habituales, aunque cabe señalar que ocho estudiantes originalmente participantes se retiraron del estudio antes de realizar la prueba de atención porque informaron que no fueron capaces de mantenerse despiertos o que durmieron más horas de las asignadas. Se sabe que la cantidad de sueño autorreportada por las personas no es altamente confiable debido a las variaciones de tiempo para conciliar el sueño, las cuales a su vez pueden cambiar de forma significativa entre días, sobre todo en población universitaria, considerando la diversidad de actividades académicas y extracurriculares con horarios ampliamente variables. En ese sentido, el control experimental puede mejorar a través de la implementación de medidas complementarias para tener un registro de las horas de sueño efectivamente dormidas, que además permitan hacer un seguimiento para identificar los patrones de sueño de las personas. Por otro lado, es importante mencionar que, de acuerdo con la ficha de registro diligenciada por cada participante, se encontró que antes de la prueba algunos de ellos habían consumido café con leche o tinto en su desayuno (G1: 1 estudiante; G2: 5 estudiantes; G3: 1 estudiante; G4: 5 estudiantes), en tanto que otros no desayunaron

(G1: 1 estudiante; G3: 4 estudiantes; G4: 2 estudiantes). Estos hallazgos sugieren estados de alerta variables y no controlados entre los participantes de los grupos, y apuntan a que es necesario profundizar en la recolección de información respecto a los hábitos alimenticios y de consumo de diversas sustancias —i. e., estimulantes, sedantes, y otras con y sin prescripción médica—, dado que, en caso de consumo prolongado de sustancias estimulantes como el café, o un metabolismo de azúcar alterado como en la hipoglicemia por malos hábitos de alimentación, se puede generar un estado fisiológico susceptible de afectar la función del sueño, la atención o su interacción.

5. Conclusión

Los hallazgos de este estudio desafían el supuesto general de efectos negativos de la privación de sueño sobre la atención pues, bajo condiciones específicas de privación de sueño, no hay deterioro en el desempeño de los indicadores de atención sostenida y dividida —i. e., selección, concentración y efectividad— e inclusive, ante privación parcial, se observa mayor capacidad de inhibición de información irrelevante en la resolución de la tarea. Esto abre la posibilidad a futuras investigaciones orientadas, por un lado, al estudio sobre las diferencias entre la privación total y parcial de sueño en otros subtipos de atención y que amplíen la comprensión de su interacción, y por otro, a la exploración de posibles mecanismos neurobiológicos que subyacen en el mantenimiento de la atención a corto plazo frente a la privación total y parcial de sueño, cuestionando si su alteración puede estar relacionada con los efectos deletéreos sobre el funcionamiento cognitivo de las personas asociados a la privación crónica de sueño.

Agradecimientos

Este estudio fue realizado en el marco del proyecto de investigación del semillero de Neurociencia básica y clínica, Uniminuto, *Calidad de sueño y atención en estudiantes de Psicología Uniminuto*, con los recursos internos del programa de Psicología de la Corporación Universitaria Minuto de Dios –Uniminuto, sede principal—. Los autores agradecen a los estudiantes Joan Sebastián Cañón, Natalia Andrea González y Sergio Barrera Rodríguez por su colaboración en la recolección de datos.

Referencias

- Albergo, J. I., Fernández, M. C., Zaifrani, L., Giunta, D. H., y Albergo, L. (2015). ¿Cómo afecta la privación de sueño durante una guardia de 24 horas las funciones cognitivas de los residentes de ortopedia y traumatología? *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 60(2), 113-118.
- Alvarado Fernández, V., Arroyo Sánchez, G., Castro Ulloa, G., Fuentes Ocampo, F., Marín Castro, J. P., Soto Montero, G., y Zumbado Vásquez, M. F. (2012). Impacto que tiene la falta de sueño sobre las habilidades cognitivas de una población de estudiantes de medicina. *Medicina Legal de Costa Rica*, 29(2), 19-38.
- Ardila, A., y Ostrosky, F. (2012). Guía para el diagnóstico neuropsicológico. Recuperado de <http://www.funlam.edu.co/modules/facultadpsicologia/item.php?itemid=877>.
- Bermúdez, S., Hernández, J. T., Pérez-Olmos, I., Morillo, A. J., Bernal, B., Santiago, G., y Velasco, S. (2016). Cambios en resonancia magnética funcional en estudiantes de medicina con y sin restricción moderada de sueño. *Revista Argentina de Radiología*, 80(1), 16-26. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rard.2016.01.005>.
- Brickenkamp, R. (2002). Test de Atención d2. Madrid: tea Ediciones.
- Borquez, P. (2011). Calidad de sueño, somnolencia diurna y salud autopercebida en estudiantes universitarios. *Eureka*, 8(1), 80-91.
- Carlson, N. R. (2014). *Fisiología de la conducta* (11ª ed.). Barcelona: Pearson.
- Chee, M. W., Tan, J. C., Parimal, S., & Zagorodnov, V. (2010). Sleep deprivation and its effects on object-selective attention. *Neuroimage*, 49(2), 1903-1910. doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.08.067.
- Domínguez, P., Grosso, M. L., Pagotto, B., Taliercio, V., y Allegri, R. (2009). Efectos de la privación de sueño en el desempeño de los médicos residentes de pediatría. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 107(3), 241-245.
- Doran, S. M., Van Dongen, H. P. A., & Dinges, D. F. (2001). Sustained attention performance during sleep deprivation: evidence of state instability. *Archives Italiennes de Biologie*, 139(3), 253-267.
- Drummond, S. P., & Brown, G. G. (2001). The effects of total sleep deprivation on cerebral responses to cognitive performance. *Neuropsychopharmacology*, 25(5 Suppl), S68-73. doi: 10.1016/S0893-133X(01)00325-6.
- Drummond, S. P., Gilling, J. C., & Brown, G. G. (2001). Increased cerebral response during a divided attention task following sleep deprivation. *Journal of Sleep Research*, 10(2), 85-92. pmid: 11422722.
- Drummond, S.P., Meloy, M. J., Yanagi, M.A., Orff, H. J., & Brown, G. G. (2005). Compensatory recruitment after sleep deprivation and the relationship with performance. *Psychiatry Research*, 140(3), 211-23. doi: 10.1016/j.psychresns.2005.06.007.
- Durmer, J. S., & Dinges, D. F. (2005). Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Seminars in Neurology*, 25(1), 117-129. doi: 10.1055/s-2005-867080.
- Gallego, J. (2013). *Calidad del sueño y somnolencia diurna en estudiantes de enfermería: estudio de prevalencia* (tesis de doctorado). Universidad Católica de San Antonio, Murcia, España. Recuperado de <http://repositorio.ucam.edu/handle/10952/829>.
- Gunzelmann, G., Gross, J. B., Gluck, K. A., & Dinges, D.F. (2009). Sleep deprivation and sustained at-

- tention performance: integrating mathematical and cognitive modeling. *Cognitive Science*, 33, 880-910. DOI: 10.1111/j.1551-6709.2009.01032.x.
- Jensen, C. G., Vangkilde, S., Frokjaer, V., & Hasselbalch, S. G. (2012). Mindfulness training affects attention—Or is it attentional effort? *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 106-123. <http://dx.doi.org/10.1037/a0024931>.
- Kirszenblat, L., & van Swinderen, B. (2015). The Yin and Yang of sleep and attention. *Trends in Neurosciences*, 38(2), 776-786. DOI: <https://doi-org.ez-proxy.unal.edu.co/10.1016/j.tins.2015.10.001>.
- Lim, J., & Dinges, D. F. (2008). Sleep deprivation and vigilant attention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1129, 305-322. DOI: 10.1196/annals.1417.002.
- Lim, J., Tan, J. C., Parimal, S., Dinges, D. F., & Chee, M. W. (2010). Sleep deprivation impairs object-selective attention: a view from the ventral visual cortex. *PLoS One*, 5(2), e9087. DOI: 10.1371/journal.pone.0009087.
- Luyster, F. S., Strollo Jr., P. J., Zee, P. C., & Walsh, J. K. (2012). Sleep: a health imperative. *Sleep*, 35(6), 727-734. DOI: 10.5665/sleep.1846.
- Jarraya, M., Jarraya, S., Chtourou, H., Souissi, N. & Chamari, K. (2013). The impact of partial sleep deprivation on the diurnal variations of cognitive performance in trained subjects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 82, 392-396. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.281>.
- McKnight-Eily, L. R., Eaton, D. K., Lowry, R., Croft, J. B., Presley-Cantrell, L., & Perry, G. S. (2011). Relationships between hours of sleep and health-risk behaviors in us adolescent students. *Preventive Medicine*, 53(4-5), 271-273. DOI: 10.1016/j.ypmed.2011.06.020.
- Mendelsohn, D., Riedel, W. J., & Sambeth, A. (2009). Effects of acute tryptophan depletion on memory, attention and executive functions: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(6), 926-952. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.03.006>.
- Moore, A., & Malinowsky, P. (2009). Meditation, mindfulness and cognitive flexibility. *Consciousness and Cognition*, 18(1), 176-186. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.concog.2008.12.008>
- Munévar Sánchez, D. F. (2012). Alteración de la atención y concentración en estudiantes de medicina que realizan turnos de noche (trabajo de especialización). Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/4032>.
- Quevedo-Blasco, V. J., & Quevedo-Blasco, R. (2011). Influencia del grado de somnolencia, cantidad y calidad de sueño sobre el rendimiento académico en adolescentes. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 11(1), 49-65.
- Rebollo, MA. y Montiel, S. (2006). Atención y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42(Supl 2): S3-S7
- Rosales Mayor, E., Egoavil Rojas, M. T., La Cruz Dávila, C. C. & de Castro Mujica, J. R. (2008). Somnolencia y calidad de sueño en estudiantes de medicina durante las prácticas hospitalarias y vacaciones. *Acta Médica Peruana*, 25(4), 199-203.
- Sørensen, L. B., Damsgaard, C. T., Petersen, R. A., Dalskov, S. M., Hjorth, M. F., Dyssegaard, C.B., & Michaelsen, K.F. (2016). Differences in the effects of school meals on children's cognitive performance according to gender, household education and baseline reading skills. *European Journal of Clinical Nutrition*, 70(10), 1155-1161. DOI: 10.1038/ejcn.2016.99.
- Spiegel, K., Leproult, R., & van Cauter, E. (1999). Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *The Lancet*, 354, 1435-1439.
- Veldi, M., Aluoja, A., & Vasar, V. (2005). Sleep quality and more common sleep-related problems in medical students. *Sleep Medicine*, 6(3), 269-275. DOI: 10.1016/j.sleep.2004.12.003.