

Artículo Original

## Uso de redes sociales y desempeño atencional en estudiantes de medicina: un estudio mediante evaluación cognitiva objetiva

### Social media use and attentional performance in medical students: an objective cognitive assessment study

Julio Torales<sup>1,2,3</sup> 

João Mauricio Castaldelli-Maia<sup>5</sup> 

Nicolás López<sup>1</sup> 

Antonio Ventriglio<sup>6</sup> 

Marcelo O'Higgins<sup>1</sup> 

Iván Barrios<sup>3,7</sup> 

Tomás Caycho-Rodríguez<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Grupo de Investigación sobre Epidemiología de los Trastornos Mentales, Psicopatología y Neurociencias. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup>Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Los Lagos. Osorno, Chile.

<sup>3</sup>Universidad Sudamericana, Facultad de Ciencias de la Salud. Salto del Guairá, Paraguay.

<sup>4</sup>Universidad Científica del Sur. Lima, Perú.

<sup>5</sup>University of São Paulo, Department of Psychiatry. São Paulo, SP, Brazil,

<sup>6</sup>University of Foggia, Department of Clinical and Experimental Medicine. Foggia, Italy.

<sup>7</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Filial Santa Rosa del Aguaray, Cátedra de Bioestadística. Santa Rosa del Aguaray, Paraguay.

**Editor responsable:** Ángel Ricardo Rolón Ruiz Díaz  Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Centro Médico Nacional- Hospital Nacional, Departamento de Docencia e Investigación. Itauguá, Paraguay.

**Revisor 1:** Carol Maggi  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

**Revisor 2:** Juan Diego Amarilla Salvioni  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

**Autor Correspondiente:** Iván Barrios. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Filial Santa Rosa del Aguaray, Cátedra de Bioestadística, Santa Rosa del Aguaray, Paraguay. Correo electrónico: [ibarrios@fcmuna.edu.py](mailto:ibarrios@fcmuna.edu.py)

**Artículo recibido:** 05 de diciembre de 2025. **Artículo aprobado:** 16 de diciembre de 2025.

 **creative commons** Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de [Licencia de Atribución Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se acredeite el origen y la fuente originales.

**Como citar este artículo:** Torales J, López N, O'Higgins M, Caycho-Rodríguez T, Castaldelli-Maia JM, Ventriglio A, et al. Uso de redes sociales y desempeño atencional en estudiantes de medicina: un estudio mediante evaluación cognitiva objetiva. Rev. Nac. (Itauguá). 2025;17:e1700123.

## RESUMEN

**Introducción:** el uso intensivo de redes sociales se ha asociado con alteraciones atencionales y del sueño en adultos jóvenes, aunque la evidencia basada en evaluaciones objetivas presenciales sigue siendo limitada en Latinoamérica.

**Objetivo:** analizar la relación entre el tiempo diario de uso de redes sociales y el desempeño atencional en estudiantes de medicina mediante pruebas cognitivas objetivas.

**Metodología:** estudio observacional, transversal y correlacional en 73 estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción. Se aplicó un cuestionario sociodemográfico y de hábitos digitales, junto a tres pruebas cognitivas: Mackworth (atención sostenida), Búsqueda Visual de Treisman y Gelade (atención selectiva) y Flankers de Eriksen (control inhibitorio). Se realizaron análisis descriptivos e inferenciales no paramétricos.

**Resultados:** el uso diario de redes fue de  $3,77 \pm 1,02$  h y el sueño nocturno de  $5,33 \pm 0,64$  h. El 90,4% mostró atención sostenida normal, mientras que el 76,7% presentó alteraciones en atención selectiva. No se encontró correlación entre tiempo en redes y desempeño en Mackworth ( $r = 0,154$ ;  $p = 0,194$ ). Edad y horas de sueño se asociaron negativamente con el rendimiento atencional.

**Conclusiones:** el tiempo de uso de redes no se relacionó directamente con la atención sostenida, sugiriéndose efectos indirectos mediados por el sueño y la fatiga cognitiva.

**Palabras clave:** atención, redes sociales, estudiantes de medicina, evaluación cognitiva, sueño.

## ABSTRACT

**Introduction:** intensive social media use has been associated with attentional and sleep alterations in young adults; however, evidence based on objective in-person assessments in Latin America remains limited.

**Objective:** to analyze the relationship between daily social media use time and attentional performance in medical students using objective cognitive tests.

**Methodology:** an observational, cross-sectional correlational study was conducted among 73 students from the Faculty of Medical Sciences of the National University of Asunción. Participants completed a sociodemographic and digital habits questionnaire and underwent three cognitive tests: the Mackworth Vigilance Task (sustained attention), the Treisman and Gelade Visual Search Task (selective attention), and the Eriksen Flanker Task (inhibitory control). Descriptive and non-parametric inferential analyses were performed.

**Results:** mean daily social media use was  $3.77 \pm 1.02$  h and nocturnal sleep duration was  $5.33 \pm 0.64$  h. Normal sustained attention was found in 90.4% of participants, whereas 76.7% exhibited impaired selective attention. No correlation was observed between social media use time and Mackworth performance ( $r = 0.154$ ;  $p = 0.194$ ). Age and sleep duration were negatively associated with attentional performance.

**Conclusions:** social media use time was not directly associated with sustained attention, suggesting indirect effects mediated by sleep reduction and cognitive fatigue.

**Keywords:** attention, social media, medical students, cognitive assessment, sleep.

## INTRODUCCIÓN

El uso intensivo de redes sociales se ha consolidado como un fenómeno global con profundas implicancias sobre la salud mental y los procesos cognitivos, particularmente en adultos jóvenes. Las plataformas digitales, diseñadas para maximizar el tiempo de permanencia mediante mecanismos de recompensa intermitente, notificaciones constantes y personalización algorítmica, han sido asociadas con diversas alteraciones en la atención, incluyendo la atención sostenida, la atención selectiva y el control inhibitorio. Este fenómeno ha sido conceptualizado recientemente bajo el término *brainrot*, que describe el deterioro cognitivo asociado al consumo excesivo de contenido trivial y fragmentado en entornos digitales<sup>(1,2)</sup>.

Diversas investigaciones han documentado que el uso intensivo de redes sociales se correlaciona con dificultades para mantener la concentración durante tareas prolongadas y para filtrar estímulos irrelevantes, comprometiendo el desempeño cognitivo general. Estudios sobre consumo mediado por notificaciones constantes y multitarea digital han observado interferencias significativas en los procesos de atención sostenida, esenciales para el aprendizaje y el rendimiento académico<sup>(3,4)</sup>. Asimismo, la utilización simultánea de múltiples plataformas se ha vinculado con fenómenos de sobrecarga cognitiva, que generan una alternancia rápida de focos atencionales y una disminución en la profundidad del procesamiento de la información, afectando particularmente la capacidad para sostener la atención y mantener el control ejecutivo<sup>(5,6)</sup>.

Desde una perspectiva neuropsicológica, la atención constituye una función cognitiva fundamental que permite seleccionar, focalizar y mantener información relevante mientras se inhiben estímulos distractores<sup>(7)</sup>. Actúa como un sistema de control ejecutivo que regula el acceso de los estímulos sensoriales a la conciencia y orienta la conducta hacia objetivos específicos<sup>(8)</sup>. Uno de los modelos más aceptados es el propuesto por Posner y Petersen, que describe tres redes funcionales de la atención: la red de alerta o atención sostenida, responsable del mantenimiento del estado de vigilancia; la red orientadora o atención selectiva, encargada de focalizar estímulos relevantes; y la red ejecutiva, implicada en el control inhibitorio y la resolución de conflictos cognitivos<sup>(9,10)</sup>. La evidencia neurocientífica ha demostrado que estas redes se sustentan en circuitos frontoparietales, talámicos y límbicos, altamente sensibles a condiciones de sobreestimulación ambiental<sup>(11-13)</sup>.

En entornos educativos contemporáneos, caracterizados por la hiperconectividad digital, estas funciones atencionales adquieren una relevancia particular. La atención es considerada un recurso limitado que debe distribuirse entre múltiples demandas cognitivas, tal como plantean los modelos de recursos atencionales y carga mental desarrollados por Wickens y otros autores<sup>(14,15)</sup>. En estudiantes universitarios, la exposición continua a estímulos digitales y la práctica habitual de multitarea han sido asociadas con una reducción de la atención focalizada, interferencias en la consolidación de la memoria y una disminución del aprendizaje significativo<sup>(16,17)</sup>. Estas dificultades no se restringen a individuos con diagnósticos previos de trastornos atencionales, sino que se observan también en jóvenes aparentemente sanos, sin antecedentes de TDAH, quienes presentan síntomas subclínicos de inatención y fatiga cognitiva vinculados al uso intensivo de dispositivos digitales<sup>(18,19)</sup>.

A nivel neurofisiológico, dichas alteraciones se relacionan con cambios funcionales en las redes ejecutivas frontoparietales y cingulares, responsables del control atencional superior<sup>(20)</sup>. El exceso de estímulos breves y altamente salientes genera una forma de “fatiga atencional digital” caracterizada por disminución de la eficiencia ejecutiva, aumento de la impulsividad cognitiva y dificultades para sostener tareas de vigilancia prolongada<sup>(21)</sup>. En poblaciones académicamente exigidas, como los estudiantes de medicina, estos procesos adquieren especial relevancia debido a la alta carga cognitiva que implica la formación profesional, la presión académica constante y la necesidad de mantener niveles elevados de concentración sostenida para el aprendizaje efectivo<sup>(22)</sup>.

Las redes sociales actuales, surgidas a comienzos del siglo XXI y evolucionadas progresivamente hacia sistemas altamente complejos de interacción algorítmica, incluyen plataformas visuales, textuales, comunicacionales, profesionales y audiovisuales, cada una con características específicas que estimulan diferentes patrones atencionales<sup>(23,24)</sup>. Particularmente, aplicaciones basadas en

desplazamiento infinito, estímulos audiovisuales rápidos y ciclos de recompensa continua, como *TikTok* o *Instagram*, promueven la fragmentación atencional y la adaptación a estímulos de corta duración, lo que puede interferir con la capacidad de atención voluntaria prolongada<sup>(25)</sup>. En estudiantes universitarios, estas plataformas cumplen funciones tanto recreativas como académicas; sin embargo, su superposición permanente con actividades de estudio puede potenciar fenómenos de distracción digital, multitarea fragmentada y deterioro del rendimiento cognitivo<sup>(26)</sup>.

Desde la neurociencia, se ha demostrado que el uso intensivo de redes sociales activa los circuitos dopaminérgicos mesolímbicos implicados en los procesos de recompensa, motivación y formación de hábitos. Las interacciones sociales positivas en línea —como recibir “me gusta”, comentarios o notificaciones— estimulan la liberación de dopamina en regiones como el estriado ventral y la corteza prefrontal ventromedial, generando reforzamiento conductual y favoreciendo patrones de consulta repetitiva<sup>(27)</sup>. Este refuerzo constante puede comprometer funciones ejecutivas superiores, particularmente la atención sostenida y el control inhibitorio, al orientar los recursos cognitivos hacia recompensas inmediatas en detrimento de actividades que requieren esfuerzo mental prolongado. El modelo de refuerzo intermitente utilizado en el diseño de interfaces digitales potencia este efecto, al ofrecer recompensas impredecibles que consolidan hábitos automáticos de verificación compulsiva de contenidos. Estos procesos se relacionan con una menor tolerancia al aburrimiento, mayor sesgo atencional hacia estímulos digitales y elevado riesgo de fragmentación cognitiva<sup>(28,29)</sup>.

La evaluación objetiva de la atención resulta clave para investigar estos fenómenos. A diferencia de los autoinformes, que pueden verse afectados por sesgos perceptivos, las pruebas neurocognitivas permiten medir directamente el desempeño conductual ante estímulos controlados, aportando mayor precisión y validez psicométrica<sup>(30,31)</sup>. Dentro de estas herramientas, la prueba de vigilancia sostenida de Mackworth, diseñada originalmente en el ámbito militar, evalúa la capacidad de mantener la atención durante períodos prolongados y monótonos, siendo especialmente sensible a lapsos atencionales<sup>(32,33)</sup>. La tarea de búsqueda visual de Treisman y Gelade permite examinar la atención selectiva mediante la detección de estímulos diana entre distractores<sup>(34,35)</sup>, mientras que la tarea de Flankers de Eriksen explora el control inhibitorio y la resolución de interferencias cognitivas a través de tiempos de reacción diferenciales ante estímulos congruentes e incongruentes<sup>(36,37)</sup>.

Pese al creciente cuerpo de evidencia internacional, persiste un vacío relevante en estudios regionales que evalúen de forma objetiva la relación entre el tiempo de uso de redes sociales y el desempeño atencional en poblaciones universitarias de alto rendimiento académico, particularmente en estudiantes de medicina. La mayoría de las investigaciones previas se han centrado en escalas

subjetivas o indicadores autorreportados, limitando la precisión de los resultados. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre el tiempo diario de uso de redes sociales y el desempeño atencional en estudiantes de medicina, mediante la aplicación de pruebas cognitivas objetivas de atención sostenida (Mackworth), atención selectiva (Búsqueda Visual de Treisman y Gelade) y control inhibitorio (tarea de Flankers). Asimismo, se buscó comparar el rendimiento atencional global entre usuarios frecuentes e infrecuentes de redes sociales, con el fin de identificar posibles asociaciones diferenciales vinculadas a la intensidad de exposición digital.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre el tiempo diario de uso de redes sociales y el desempeño atencional en estudiantes de medicina, mediante la aplicación de pruebas cognitivas objetivas de atención sostenida (Mackworth), atención selectiva (Búsqueda Visual de Treisman y Gelade) y control inhibitorio (tarea de Flankers). Asimismo, se buscó comparar el rendimiento atencional global entre usuarios frecuentes e infrecuentes de redes sociales, con el fin de identificar posibles asociaciones diferenciales vinculadas a la intensidad de exposición digital.

Se llevó a cabo un estudio observacional con enfoque cuantitativo y diseño transversal y correlacional, cuyo objetivo fue analizar la relación entre el tiempo de uso de redes sociales y el desempeño atencional en estudiantes de medicina. Este diseño permitió explorar asociaciones entre variables conductuales y neurocognitivas sin la manipulación de condiciones experimentales, favoreciendo una aproximación naturalista al fenómeno estudiado en contexto académico. La recolección de datos se desarrolló de manera presencial mediante la aplicación de instrumentos cognitivos objetivos proyectados en un entorno controlado, combinados con un cuestionario autoadministrado para la medición de variables sociodemográficas y hábitos digitales.

La población objetivo estuvo conformada por estudiantes de medicina de entre 18 y 35 años de edad, pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción (FCM-UNA). Se trata de una cohorte con alta exigencia cognitiva y exposición intensa a entornos digitales, lo que la convierte en un grupo particularmente relevante para el estudio del impacto del uso de redes sociales sobre los procesos atencionales.

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, basado en una convocatoria abierta a la participación voluntaria. La invitación fue difundida mediante anuncios institucionales, comunicaciones en grupos académicos y convocatorias presenciales realizadas en aulas y espacios comunes del Hospital de Clínicas. La convocatoria estuvo activa durante un período de 15 días consecutivos. Todos los estudiantes interesados fueron evaluados de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos; quienes los cumplían fueron incorporados al estudio sin

restricciones adicionales. La muestra final quedó constituida por 73 estudiantes, quienes completaron íntegramente el cuestionario sociodemográfico y de hábitos digitales y realizaron todas las pruebas cognitivas de forma presencial.

Se incluyeron estudiantes que: a) tuvieran entre 18 y 30 años; b) utilizaran habitualmente al menos una red social digital (Instagram, TikTok, Facebook, WhatsApp o X/Twitter); c) aceptaran participar voluntariamente mediante consentimiento informado firmado; d) asistieran presencialmente a la sesión de evaluación, condición indispensable para la administración grupal estandarizada de las pruebas atencionales.

Se excluyeron participantes con diagnóstico previo de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) u otro trastorno neurológico que pudiera afectar la capacidad atencional basal, así como quienes se encontraran bajo tratamiento con psicofármacos con impacto potencial sobre las funciones cognitivas (psicoestimulantes, antipsicóticos, anticonvulsivantes o ansiolíticos). Asimismo, se excluyeron aquellos con trastornos visuales no corregidos que dificultaran la adecuada percepción de los estímulos proyectados durante las tareas cognitivas.

Se recogieron variables sociodemográficas (edad, sexo, residencia), hábitos de descanso (horas promedio de sueño nocturno) y patrones de uso de redes sociales (cantidad de plataformas utilizadas, uso simultáneo, tiempo diario promedio de exposición digital, momento del día de mayor uso y percepción subjetiva de afectación atencional).

Las variables dependientes principales correspondieron a los indicadores objetivos de desempeño atencional, evaluados en tres componentes:

- Atención sostenida, medida mediante el puntaje total obtenido en la Prueba de Vigilancia de Mackworth (Clock Test);
- Atención selectiva, evaluada a partir de la precisión y el tiempo de reacción en la Tarea de Búsqueda Visual de Treisman y Gelade;
- Control inhibitorio, analizado mediante el rendimiento diferencial en la Tarea de Flankers de Eriksen bajo condiciones congruentes e incongruentes.

Estas medidas permitieron explorar diversas dimensiones funcionales del sistema atencional y establecer relaciones entre el rendimiento cognitivo objetivo y los patrones de exposición digital.

#### *Cuestionario sociodemográfico y de hábitos digitales*

Se utilizó un cuestionario desarrollado específicamente para este estudio, de carácter autoinformado, destinado a relevar datos de edad, sexo, procedencia geográfica, hábitos de sueño nocturno, número

de redes sociales utilizadas, uso simultáneo de plataformas, tiempo diario estimado de exposición digital, momento del día de mayor uso y percepción subjetiva del impacto de las redes sociales sobre la atención cotidiana. El instrumento fue aplicado de forma colectiva previo a la administración de las pruebas cognitivas.

#### *Prueba de Atención Sostenida de Mackworth (Clock Test)*

La prueba de Mackworth, desarrollada originalmente por Mackworth (1948), evalúa la capacidad de vigilancia sostenida en contextos monótonos de estimulación prolongada. Consiste en una tarea de detección de pequeñas irregularidades presentadas de forma periódica en una señal visual continua. Se registran aciertos, omisiones y falsos positivos, generando un puntaje total de rendimiento que refleja la eficiencia del mantenimiento atencional. La prueba ha demostrado adecuada sensibilidad para detectar lapsos atencionales, con reportes de consistencia interna superiores a  $\alpha = 0,80$  en versiones de aplicación digital de 10 minutos<sup>(33)</sup>. No posee puntos de corte clínicos definidos, interpretándose sus resultados por comparación interna entre participantes.

#### *Tarea de Búsqueda Visual de Treisman y Gelade*

Desarrollada por Treisman y Gelade (1980), esta tarea evalúa la atención selectiva bajo condiciones de competencia perceptiva. Los participantes deben identificar estímulos blancos específicos presentados entre matrices de distractores con diferentes configuraciones de color y forma. Se registran la precisión en la detección y los tiempos de reacción promedio como indicadores de eficiencia atencional. Aunque no cuenta con validación psicométrica específica en español, su aplicación es ampliamente estandarizada en estudios de psicología cognitiva y neurociencia experimental, con valores de confiabilidad test-retest superiores a 0,85 en poblaciones jóvenes<sup>(34,35)</sup>.

#### *Tarea de Flankers de Eriksen*

La tarea de Flankers, desarrollada por Eriksen y Eriksen (1974), evalúa el control inhibitorio mediante la presentación de estímulos diana flanqueados por distractores congruentes o incongruentes. El rendimiento se expresa a partir de la precisión de respuesta y los tiempos de latencia diferencial entre ambas condiciones. La confiabilidad reportada en estudios experimentales es superior a  $r = 0,80$ <sup>(36-38)</sup>. Al igual que las demás tareas, su interpretación es comparativa entre participantes y condiciones experimentales. En el presente estudio, esta tarea se utilizó con fines exploratorios descriptivos, sin un análisis inferencial específico, dado que el objetivo principal estuvo centrado en los dominios de vigilancia sostenida y atención selectiva.

Las evaluaciones se llevaron a cabo en sesiones grupales presenciales en el salón auditorio del Hospital de Clínicas, bajo condiciones ambientales estandarizadas de iluminación, silencio y

supervisión constante. Previo al inicio, los participantes recibieron información detallada del estudio y firmaron el consentimiento informado. Luego se procedió a la aplicación del cuestionario sociodemográfico y de hábitos digitales, seguida de la administración proyectada de las tareas cognitivas en secuencia fija: Mackworth, Búsqueda Visual de Treisman y tarea de Flankers. La duración total de cada sesión fue de aproximadamente 40–45 minutos.

Los datos fueron procesados mediante el programa IBM SPSS Statistics, versión 27. Se realizó un análisis descriptivo inicial mediante frecuencias y porcentajes para las variables categóricas, así como medias y desviaciones estándar para las variables continuas.

La normalidad de la distribución del rendimiento atencional (Clock Test) se evaluó mediante las pruebas de Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk, observándose desviaciones significativas de la normalidad ( $p < 0,001$ ). En consecuencia, se aplicaron procedimientos estadísticos no paramétricos. Las comparaciones entre grupos binarios (sexo, percepción subjetiva de afectación atencional) se realizaron mediante la prueba Mann–Whitney U.

Las comparaciones entre más de dos grupos (residencia) se efectuaron mediante la prueba de Kruskal–Wallis. Las asociaciones entre variables categóricas se analizaron con la prueba de Chi-cuadrado de Pearson.

Las correlaciones entre variables continuas (edad, horas de sueño, tiempo de uso de redes sociales y rendimiento en el Clock Test) se examinaron mediante coeficientes  $r$  de Pearson. Se estableció un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$  para todas las pruebas, utilizándose contrastes bilaterales.

### **Consideraciones éticas**

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki, garantizando el respeto por la dignidad, autonomía, confidencialidad y bienestar de los participantes. El protocolo fue aprobado por la Cátedra de Psiquiatría de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción (Ref. 01-03-2025), en cumplimiento de lo establecido en la Resolución N° 0708-00-2022 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción para investigaciones no experimentales. Todos los participantes firmaron consentimiento informado previo a su inclusión en el estudio y se aseguró el anonimato absoluto de los datos recolectados. La participación fue voluntaria, sin compensaciones económicas ni repercusiones académicas, concediéndose el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de justificación.

## RESULTADOS

El estudio incluyó un total de 73 estudiantes de medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción (FCMUNA), quienes participaron presencialmente en la evaluación cognitiva y completaron el cuestionario autoadministrado. El 61,6 % correspondió a mujeres (n = 45) y el 38,4 % a varones (n = 28). La edad media fue de  $25,42 \pm 2,49$  años (rango: 21–30 años). En relación con la procedencia, el 61,6 % residía en el departamento Central, el 30,1 % en Asunción y el 8,2 % en el resto del país.

En cuanto a los hábitos digitales, el 95,9 % de los participantes refirió utilizar más de una red social de forma simultánea, siendo tres plataformas la modalidad más frecuente (53,4 %). El tiempo promedio de uso diario de redes sociales fue de  $3,77 \pm 1,02$  horas, mientras que el promedio de sueño nocturno alcanzó apenas  $5,33 \pm 0,64$  horas, evidenciando una combinación de alta exposición digital y descanso reducido en la mayoría de la muestra. Estas características generales se describen en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Características sociodemográficas y hábitos digitales (n = 73).

Variable	Característica	n	%
<b>Sexo biológico</b>	Femenino	45	61,6
	Masculino	28	38,4
<b>Residencia</b>	Asunción	22	30,1
	Central	45	61,6
	Resto del país	6	8,2
<b>Número de redes usadas</b>	2	9	12,3
	3	39	53,4
	4	24	32,9
	6	1	1,4
<b>Uso simultáneo de redes</b>	Sí	70	95,9
	No	3	4,1
<b>Horas de sueño (media ± DE)</b>	$5,33 \pm 0,64$		
<b>Horas en redes (media ± DE)</b>	$3,77 \pm 1,02$		

En la Prueba de Atención Sostenida de Mackworth (Clock Test), el 90,4 % de los estudiantes presentó un rendimiento considerado dentro de parámetros normales ( $n = 66$ ), mientras que el 9,6 % mostró desempeño inferior al esperado ( $n = 7$ ). En la Tarea de Búsqueda Visual de TreismanGelade, se observó unpatrón opuesto: únicamente el 23,3 % alcanzó un desempeño considerado normal ( $n = 17$ ), mientras que el 76,7 % presentó resultados alterados, lo que sugiere mayores dificultades en atención selectiva bajo condiciones de carga perceptiva.

El puntaje promedio obtenido en el Clock Test fue de  $29,85 \pm 6,76$  puntos, con un rango observado de 7 a 37 puntos, indicando en general una vigilancia sostenida adecuada en la mayoría de los participantes.

Asimismo, el 95,9 % de la muestra refirió percibir algún grado de afectación atencional asociado al uso de redes sociales, siendo el uso nocturno el período de mayor consumo en el 71,2 % de los estudiantes. Un elevado porcentaje (93,2 %) manifestó haber intentado reducir su tiempo de exposición digital. Estos resultados se presentan resumidos en la **Tabla 2**.

**Tabla 2:**Desempeño cognitivo y percepción atencional ( $N = 73$ ).

Variable	Característica	n	%
<b>Clock Test normal</b>	Sí	66	90,4
	No	7	9,6
<b>Búsqueda visual normal</b>	Sí	17	23,3
	No	56	76,7
<b>Percepción de afectación por redes</b>	Sí	70	95,9
	No	3	4,1
<b>Periodo principal de uso</b>	Noche	52	71,2
	Tarde	21	28,8
<b>Intentó reducir consumo</b>	Sí	68	93,2
	No	5	6,8

La evaluación de normalidad del puntaje del Clock Test mostró desviaciones significativas respecto a una distribución normal (pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk;  $p < 0,001$ ), motivo por el cual los análisis comparativos se realizaron mediante procedimientos no paramétricos.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de atención sostenida entre mujeres y varones (Mann-Whitney  $U = 539$ ;  $p = 0,281$ ). En cambio, el análisis por lugar de residencia reveló diferencias significativas (Kruskal-Wallis  $H = 7,674$ ;  $gl = 2$ ;  $p = 0,022$ ), con un mayor rendimiento promedio observado en los estudiantes procedentes del resto del país (rango promedio = 53,83), en comparación con los residentes en Asunción<sup>(29,16)</sup> y Central<sup>(38)</sup>.

Al comparar el rendimiento según la percepción subjetiva de afectación atencional por redes sociales, se evidenciaron diferencias significativas (Mann-Whitney  $U = 34,5$ ;  $Z = -2,046$ ;  $p = 0,041$ ), siendo inferior el puntaje del Clock Test en aquellos participantes que refirieron sentirse afectados, lo que sugiere concordancia entre el desempeño objetivo y la percepción personal de dificultad atencional.

No se identificaron asociaciones significativas entre el rendimiento atencional sostenido y el uso simultáneo de redes ( $\chi^2 = 0,332$ ;  $p = 0,565$ ), ni con la cantidad de plataformas utilizadas ( $\chi^2 = 3,386$ ;  $p = 0,336$ ). Los principales resultados inferenciales se resumen en la **Tabla 3**.

**Tabla 3:** Análisis inferencial del Clock Test según variables de interés (N = 73).

Variable	Prueba	Estadístico	p
Sexo (femenino vs masculino)	Mann-Whitney	$U = 539$	0,281
Residencia (Asunción, Central,	Kruskal-Wallis	$H = 7,674$	0,022*
Percepción de impacto(sí vs no)	Mann-Whitney	$U = 34,5$	0,041*
Uso simultáneo de redes (sí vs no)	Chi-cuadrado	$\chi^2 = 0,332$	0,565
Número de redes (2, 3, 4, 6)	Chi-cuadrado	$\chi^2 = 3,386$	0,336

**Nota:** \*Significación estadística:  $p < 0,05$ .

El análisis correlacional mostró una asociación negativa significativa entre la edad y el rendimiento en atención sostenida ( $r = -0,307$ ;  $p = 0,008$ ), así como entre las horas de sueño y el puntaje del Clock Test ( $r = -0,313$ ;  $p = 0,007$ ), indicando que mayores edades y menores tiempos de descanso se relacionaron con un desempeño inferior en vigilancia cognitiva.

El tiempo diario de uso de redes sociales no presentó correlación significativa con el rendimiento objetivo en atención sostenida ( $r = 0,154$ ;  $p = 0,194$ ). Sin embargo, se observó una correlación negativa alta entre las horas de sueño y el tiempo de exposición a redes sociales ( $r = -0,450$ ;  $p < 0,001$ ), sugiriendo que una mayor dedicación digital se asocia con menor duración del descanso nocturno. Los correlaciones se detallan en la **Tabla 4**.

**Tabla 4:**Correlaciones entre variables continuas (n = 73).

Variables	r	p	Interpretación
Edad – Clock Test	-0,307	0,008*	Negativa, significativa
Horas de sueño – Clock Test	-0,313	0,007*	Negativa, significativa
Horas en redes – Clock Test	0,154	0,194	No significativa
Horas de sueño – Horas en redes	-0,450	<0,001**	Negativa, altamente significativa

**Nota:**\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

En conjunto, los resultados caracterizan a los estudiantes de medicina como una población con exposición digital elevada, uso mayoritariamente nocturno de redes sociales y autopercepción casi generalizada de afectación atencional. A pesar de ello, la evaluación objetiva mostró un adecuado desempeño global en atención sostenida, con dificultades marcadas en tareas de atención selectiva. El tiempo diario de uso de redes sociales no se asoció de manera directa con el rendimiento atencional sostenido, mientras que variables como la edad y, especialmente, la reducción del tiempo de sueño se vinculó negativamente con dicho desempeño.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio revelan una alta prevalencia de uso simultáneo de múltiples redes sociales en la población de estudiantes de Medicina evaluada, junto con un patrón de sueño nocturno reducido y una autopercepción generalizada de afectación atencional. Estos hallazgos son coherentes con lo reportado en la literatura reciente, que ha identificado una relación creciente entre el uso intensivo de redes sociales, la reducción del descanso nocturno y alteraciones en el rendimiento cognitivo, especialmente en dominios relacionados con la atención sostenida y selectiva. Si bien la tarea de Flankers fue aplicada para explorar el control inhibitorio, no se realizó un análisis inferencial específico de este dominio, por lo que sus resultados deben interpretarse de manera descriptiva y como punto de partida para investigaciones posteriores.

En este estudio, a pesar del elevado tiempo de uso de redes sociales (promedio de 3,77 horas diarias), la mayoría de los participantes mantuvo un rendimiento adecuado en la prueba objetiva de vigilancia sostenida de Mackworth (Clock Test). Este hallazgo sugiere una posible capacidad de adaptación o resiliencia cognitiva para tareas prolongadas de vigilancia atencional, incluso en

contextos de alta exposición digital. Resultados similares han sido reportados por Kokoc *et al.* (2021), quienes señalan que la atención sostenida puede mantenerse relativamente estable en adultos jóvenes, aun ante niveles elevados de interacción con medios digitales, siempre que no concurran alteraciones severas del sueño u otros factores clínicos asociados<sup>(39)</sup>.

Sin embargo, el patrón opuesto observado en la tarea de Búsqueda Visual de Treisman y Gelade, donde más del 75 % de los participantes presentó desempeño alterado, revela una vulnerabilidad específica de la atención selectiva bajo condiciones de alta carga perceptiva. Este dominio atencional implica la capacidad de focalizar estímulos relevantes mientras se inhiben múltiples distractores en competencia. Kirkorian (2021) plantea que la exposición frecuente a entornos digitales caracterizados por estimulación constante, notificaciones intermitentes y multitarea favorece estilos cognitivos de “cambio rápido”, reduciendo progresivamente la eficiencia en tareas que requieren focalización visual sostenida ante distractores simultáneos<sup>(40)</sup>.

La discrepancia observada entre el mantenimiento relativo de la atención sostenida y el deterioro más marcado en la atención selectiva resulta coherente con el modelo de redes atencionales de Posner y Petersen, que describe sistemas neurales parcialmente independientes encargados de la alerta sostenida, la orientación selectiva y el control ejecutivo. Desde este marco, la sobreestimulación digital cotidiana podría afectar de forma diferencial dichas redes, preservando parcialmente la capacidad de vigilancia prolongada mientras compromete la orientación selectiva frente a un exceso de estímulos competitivos. Esta interpretación es consistente con estudios recientes que describen perfiles cognitivos disociados en jóvenes altamente expuestos a multitarea digital.

Un aporte novedoso del presente estudio es que, si bien se esperaría que la cantidad de horas de exposición a redes sociales se asociara directamente con un deterioro de la atención en sus distintos componentes, nuestros resultados no mostraron una relación significativa entre el tiempo diario de uso y el desempeño en atención sostenida. En cambio, las dificultades se concentraron en la atención selectiva, un dominio particularmente sensible a la sobrecarga perceptual y a la fragmentación atencional descritas en la literatura sobre multitarea digital. Además, se identificó una fuerte correlación negativa entre las horas de sueño y el tiempo dedicado a las redes sociales, lo que sugiere que los efectos cognitivos atribuibles al uso intensivo de estas plataformas podrían operar de manera indirecta a través de la reducción del descanso nocturno, un factor ampliamente documentado como determinante del rendimiento atencional. Este patrón respalda la necesidad de considerar modelos explicativos multifactoriales que integren hábitos digitales, calidad del sueño y demandas académicas para comprender de manera más precisa las variaciones en la eficiencia cognitiva de los estudiantes universitarios.

En relación con la autopercepción de interferencia de las redes sociales en la atención, los resultados refuerzan la literatura que sugiere que dicha percepción subjetiva constituye un indicador sensible de disfunción cognitiva leve. Wei et al. (2024) reportaron que la percepción de distracción asociada al uso de redes sociales se correlaciona significativamente con alteraciones en la eficiencia atencional y mayores niveles de fatiga mental, incluso cuando no se detectan déficits objetivos severos<sup>(41)</sup>. En nuestra muestra, esta percepción se alineó con menores puntajes en la prueba objetiva de atención sostenida de Mackworth, otorgando validez ecológica al autorreporte como una herramienta complementaria en la evaluación funcional de la atención universitaria.

Uno de los hallazgos más relevantes fue la asociación significativa entre el lugar de residencia y el rendimiento atencional sostenido. Los estudiantes provenientes del interior del país obtuvieron puntuaciones superiores en el Clock Test respecto de quienes residían en áreas urbanas de Asunción y Central. Este resultado podría explicarse a partir de factores contextuales asociados al entorno: menor exposición nocturna a pantallas, estilos de vida menos hiperestimulados y menores demandas de multitarea digital. Investigaciones previas han documentado que los estudiantes universitarios en regiones menos urbanizadas presentan hábitos de sueño más estables, menor fragmentación atencional y una menor exposición a estímulos digitales disruptivos<sup>(42,43)</sup>.

Asimismo, la asociación significativa entre la menor cantidad de horas de sueño y el menor rendimiento en el Clock Test confirma el papel central del descanso nocturno en la eficiencia cognitiva. La privación crónica de sueño afecta de manera particular a los sistemas ejecutivos responsables del mantenimiento atencional y de la inhibición de distractores irrelevantes<sup>(44,45)</sup>. En nuestra muestra, el promedio de descanso fue inferior a seis horas por noche, un umbral frecuentemente vinculado con un aumento de la variabilidad cognitiva, un decremento en los tiempos de reacción y una menor eficiencia en tareas de vigilancia prolongada..

Por otro lado, la ausencia de una asociación directa entre el tiempo total de uso de redes sociales y el rendimiento en la prueba de Mackworth no resulta contradictoria con la literatura reciente, la cual propone que la variable crítica no suele ser la cantidad absoluta de horas de uso digital, sino la modalidad, el momento del consumo y la carga cognitivo-emocional de los contenidos<sup>(46)</sup>. El uso nocturno reiterado de dispositivos electrónicos, observado en más del 70 % de los participantes, puede actuar como un factor mediador del impacto negativo sobre la atención, al interferir con la conciliación del sueño, alterar la arquitectura del descanso y favorecer la fatiga cognitiva acumulativa<sup>(47,48)</sup>.

Desde una perspectiva inferencial, nuevamente se destaca la influencia del contexto residencial sobre la atención sostenida, avalando planteamientos que indican que los entornos urbanos, caracterizados por una mayor densidad de estímulos, hiperconectividad permanente y demandas multitarea constantes, pueden generar una carga cognitiva sostenida que deteriora progresivamente la eficiencia atencional<sup>(49,50)</sup>. En contraste, ámbitos menos saturados de estímulos disruptivos podrían favorecer una mayor estabilidad de los sistemas atencionales, como sugieren los hallazgos de Jindaly colaboradores<sup>(51)</sup>.

Otro aspecto relevante fue que el número de redes utilizadas y el uso simultáneo no se asociaron significativamente con el desempeño atencional objetivo. Estos resultados difieren de investigaciones que sí han reportado asociaciones directas entre la multitarea digital y un menor rendimiento cognitivo<sup>(52)</sup>. Tales discrepancias podrían explicarse por la influencia de variables moderadoras no exploradas en el presente estudio, como la autorregulación digital, la finalidad del uso, la calidad del descanso nocturno o los niveles de estrés académico. Estudios recientes subrayan la importancia de considerar estos factores para comprender con mayor precisión el impacto cognitivo real del entorno digital<sup>(53)</sup>.

Además, se observó una relación negativa entre la edad y el rendimiento en la atención sostenida, aun dentro del estrecho rango etario de adultos jóvenes estudiados. Esto es consistente con datos neurocognitivos que describen variaciones sutiles pero significativas del control atencional en función de la edad, particularmente cuando coexistente con privación de sueño o demandas cognitivas elevadas<sup>(54,55)</sup>. La asociación establecida entre menor cantidad de horas de sueño y rendimientos inferiores en el Clock Test refuerza ampliamente la evidencia existente acerca del impacto perjudicial de la privación de sueño sobre la vigilancia sostenida, la inhibición de respuestas automáticas y la eficiencia atencional general<sup>(56)</sup>.

En síntesis, los resultados sugieren que el impacto cognitivo del uso de redes sociales no se produce de manera uniforme sobre todos los sistemas atencionales, sino que parece afectar preferentemente los procesos de orientación selectiva, más vulnerables a la sobrecarga estímulo-atencional característica del entorno digital. El uso combinado de tareas objetivas de vigilancia sostenida, búsqueda visual y control inhibitorio en una población universitaria latinoamericana constituye un enfoque poco explorado previamente, aportando evidencia empírica local que complementa la literatura internacional en neurocognición digital.

Entre las limitaciones del estudio debe señalarse el uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia y un tamaño muestral reducido, lo cual limita la generalización estricta de los resultados.

a toda la población estudiantil. Asimismo, el diseño transversal impide establecer relaciones causales directas entre exposición digital y desempeño cognitivo. La evaluación neurocognitiva se restringió a tres paradigmas atencionales, sin incluir otros dominios de las funciones ejecutivas potencialmente afectados por el uso intensivo de redes sociales, tales como la memoria de trabajo o la toma de decisiones. Por último, la información relativa al uso digital se basó en autorreporte, lo que puede estar sujeto a sesgos de deseabilidad social o recuerdo inexacto. Adicionalmente, la tarea de Flankers fue utilizada con fines descriptivos exploratorios, por lo que no se realizaron análisis inferenciales específicos sobre el control inhibitorio.

Asimismo, no puede descartarse la presencia de sesgos derivados de la posible falta de identificación precisa de ciertas condiciones clínicas relevantes. Aunque se establecieron criterios de exclusión para participantes con diagnóstico previo de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), otras condiciones neurológicas o el uso de psicofármacos con potencial impacto sobre las funciones cognitivas, esta información se obtuvo mediante autorreporte, lo que implica el riesgo de subregistro o negación involuntaria. Un sesgo similar podría derivarse de la presencia de trastornos visuales no corregidos que no hayan sido declarados y que pudieran haber interferido con la adecuada percepción de los estímulos proyectados durante las tareas cognitivas. Si bien estos criterios de exclusión mitigaron parcialmente dichos efectos, no es posible eliminar completamente la presencia de sesgos residuales.

Como fortalezas, destaca el uso de pruebas objetivas de evaluación cognitiva estandarizadas, poco frecuentes en estudios sobre hábitos digitales, los cuales suelen basarse únicamente en cuestionarios subjetivos. Asimismo, la aplicación presencial y controlada de los instrumentos redujo la variabilidad metodológica y fortaleció la validez interna del estudio. El enfoque multidimensional del sistema atencional permitió detectar diferencias específicas entre atención sostenida y selectiva, aportando profundidad teórica y clínica a los resultados.

Los hallazgos obtenidos poseen implicancias relevantes tanto en el ámbito clínico como educativo. Desde una perspectiva clínica preventiva, el estudio refuerza la necesidad de incorporar la evaluación sistemática de hábitos digitales y de sueño dentro de los controles de salud mental de estudiantes universitarios, especialmente en carreras sanitarias de alta exigencia académica. La identificación temprana de patrones de privación de sueño y de percepción persistente de fatiga cognitiva podría permitir intervenciones simples pero efectivas orientadas a la higiene del sueño y autorregulación digital.

En el ámbito educativo, estos resultados sustentan la integración de programas formativos sobre bienestar digital, técnicas de gestión atencional y planificación saludable del uso de tecnología dentro del currículo universitario. El desarrollo de competencias en autocuidado cognitivo resulta clave en contextos de creciente hiperconectividad.

A futuro, se recomienda la realización de estudios longitudinales que permitan evaluar la evolución temporal del desempeño atencional en relación con patrones cambiantes de consumo digital. Asimismo, resultaría pertinente incorporar medidas objetivas de uso tecnológico (como registros de aplicaciones o dispositivos) y ampliar la evaluación neuropsicológica hacia otros dominios ejecutivos. Investigaciones multicéntricas podrían aportar mayor diversidad poblacional y fortalecer la generalizabilidad de los hallazgos.

Además, futuras investigaciones podrían profundizar en la relación entre el uso de redes sociales y el desempeño atencional incorporando variables personales adicionales, como el bienestar emocional, las rutinas de estudio y las características del entorno académico, que podrían influir en los patrones cognitivos observados. También sería relevante replicar el estudio en otros grupos etarios y en diferentes niveles educativos, lo que permitiría comparar la susceptibilidad atencional en poblaciones con demandas cognitivas y contextos formativos distintos.

## CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio indican que, si bien el tiempo diario de uso de redes sociales no se asocia de forma directa con el rendimiento objetivo en atención sostenida, existen factores mediadores relevantes, particularmente la reducción del sueño nocturno y la percepción subjetiva de interferencia cognitiva, que sí se vinculan con un menor desempeño atencional.

La mayoría de los estudiantes evaluados presentó un buen rendimiento en atención sostenida, aunque se evidenció una marcada vulnerabilidad en la atención selectiva, sugiriendo que distintos componentes del sistema atencional pueden responder de manera diferencial a la exposición digital. No se observaron diferencias significativas en el rendimiento global entre usuarios frecuentes e infrecuentes de redes sociales, pero sí según variables sociodemográficas —como la residencia— y perceptivas. Estos hallazgos respaldan la necesidad de abordar el impacto del entorno digital desde una perspectiva multifactorial, priorizando estrategias preventivas centradas en la higiene del sueño, la educación en uso responsable de tecnología y el fortalecimiento del autocuidado cognitivo en estudiantes universitarios.

## **Conflictos de intereses**

Sin conflictos de interés.

## **Fuente de financiamiento**

Financiado por los autores.

## **Disponibilidad de datos y materiales**

Los datos están disponibles a través de una solicitud al autor correspondiente. Correo electrónico: jbarrios@fcmuna.edu.py

## **Nota del editor jefe**

Todas las afirmaciones expresadas, en este manuscrito, son exclusivamente las de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las del editor, los editores responsables y los revisores. Cualquier producto que pueda ser evaluado en este artículo, o afirmación que pueda hacer su fabricante, no está garantizado ni respaldado por el editor.

## **Declaración de contribución de autores**

Torales J, López N, Barrios I: Conceptualización, metodología, investigación, curaduría de datos, análisis formal y redacción del borrador original. Aprobación de la versión final para su publicación.

O'Higgins M, Caycho-Rodríguez T, Castaldelli-Maia JM, Ventriglio A: Redacción – revisión y edición, supervisión y contribuciones intelectuales críticas. Aprobación de la versión final para su publicación.

Todos los autores son plenamente conscientes del contenido final del manuscrito y autorizan su publicación.

## REFERENCIAS

1. Özpençe Al. Brain rot: overconsumption of online content (an essay on the publicness of social media). *Journal of Business Innovation and Governance*. 2024;7(2):48–60. doi: 10.54472/jobig.1605072.
2. Yousef AMF, Alshamy A, Thili A, Metwally AHS. Demystifying the new dilemma of brain rot in the digital era: a review. *BrainSci*. 2025;15(3):283. doi: 10.3390/brainsci15030283.
3. Barnes R, Mulcahy R, Riedel A. Push notifications and news snacking: the impact of mobile news alert framing on reader engagement. *New Media Soc*. 2025;27(3):1486–1506. doi: 10.1177/14614448231196580.
4. Shanmugasundaram M, Tamilarasu A. The impact of digital technology, social media, and artificial intelligence on cognitive functions: a review. *Front. Cognit.* 2023;2:1203077. doi: 10.3389/fcogn.2023.1203077.
5. Zhang X, Ding X, Ma L. The influences of information overload and social overload on intention to switch in social media. *BehavInf Technol*. 2022;41(2):228–241. doi: 10.1080/0144929X.2020.1800820.
6. Dentre AJ. The influence of technology on academic distraction: a review. *Hum BehavEmerg Technol*. 2021;3(3):379–390. doi: 10.1002/hbe2.229.
7. Angelopoulou E, Drigas A. Working memory, attention and their relationship: a theoretical overview. *Res. Soc. Dev.* 2021;10(5):e15288. doi: 10.33448/rsd-v10i5.15288.
8. Rueda MR, Moyano S, Rico-Picó J. Attention: the grounds of self-regulated cognition. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*. 2023;14(1):e1582. doi: 10.1002/wcs.1582.
9. Markett S, Nothdurfter D, Focsa A, Reuter M, Jawinski P. Attention networks and the intrinsic network structure of the human brain. *Hum Brain Mapp*. 2022;43(4):1431-1448. doi: 10.1002/hbm.25734.
10. Posner MI, Petersen SE. The attention system of the human brain. *Annu Rev Neurosci*. 1990;13:25-42. doi: 10.1146/annurev.ne.13.030190.000325.
11. Huang H, Li R, Zhang J. A review of visual sustained attention: neural mechanisms and computational models. *PeerJ*. 2023;11:e15351. doi: 10.7717/peerj.15351.
12. Lev-Ari T, Beeri H, Gutfreund Y. The ecological view of selective attention. *Front IntegrNeurosci*. 2022;16:856207. doi: 10.3389/fnint.2022.856207.

13. Sarrias-Arrabal E, Izquierdo-Ayuso G, Vázquez-Marrufo M. Attentional networks in neurodegenerative diseases: anatomical and functional evidence from the Attention Network Test. *Neurologia (Engl Ed)*. 2023;38(3):206-217. doi: 10.1016/j.nrleng.2020.05.022.
14. Wickens C. Attention: theory, principles, models and applications. *Int J Hum Comput Interact*. 2021;37(5):403–417. doi: 10.1080/10447318.2021.1874741.
15. Broadbent D, D’Innocenzo G, Ellmers TJ, Parsler J, Szameitat AJ, Bishop DT. Cognitive load, working memory capacity and driving performance: a preliminary fNIRS and eye tracking study. *Transp Res Part F Traffic PsycholBehav*. 2023;92:121–132. doi: 10.1016/j.trf.2022.11.013.
16. Baumgartner SE, Parry DA, Beyens I, Wiradhang W, Uncapher M, Wagner AD, *et al.* The short- and long-term effects of digital media use on attention. In: Christakis DA, Hale L, editors. *Handbook of children and screens: digital media, development, and well-being from birth through adolescence*. Cham: Springer Nature Switzerland; 2025. p. 31-7. doi: 10.1007/978-3-031-69362-5\_5.
17. Sun W, Chao M. Exploring the influence of excessive social media use on academic performance through media multitasking and attention problems: a three-dimension usage perspective. *EducInf Technol*. 2024;29:23981–24003. doi: 10.1007/s10639-024-12811-y.
18. Onandia-Hinchado I, Pardo-Palenzuela N, Diaz-Orueta U. Cognitive characterization of adult attention deficit hyperactivity disorder by domains: a systematic review. *J Neural Transm (Vienna)*. 2021;128(7):893-937. doi: 10.1007/s00702-021-02302-6.
19. Yung TWK, Lai CYY, Chan JYC, Ng SSM, Chan CCH. Examining the role of attention deficits in the social problems and withdrawn behavior of children with sluggish cognitive tempo symptoms. *Front Psychiatry*. 2021;12:585589. doi: 10.3389/fpsyg.2021.585589.
20. Tordjman M, Madelin G, Gupta PK, Cordova C, Kurz SC, Orringer D, *et al.* Functional connectivity of the default mode, dorsal attention and fronto-parietal executive control networks in gliial tumor patients. *J Neurooncol*. 2021;152(2):347-355. doi: 10.1007/s11060-021-03706-w.
21. Lee CC, Chiang HS, Hsiao MH. Effects of screen size and visual presentation on visual fatigue based on regional brain wave activity. *J Supercomput*. 2021;77(5):4831. doi: 10.1007/s11227-020-03458-w.
22. Benedetto L, Rollo S, Cafeo A, Di Rosa G, Pino R, Gagliano A, *et al.* Emotional and behavioural factors predisposing to internet addiction: the smartphone distraction among Italian high school students. *Int J Environ Res Public Health*. 2024;21(4):386. doi: 10.3390/ijerph21040386.

23. Gebremariam HT, Dea P, Gonta M. Digital socialization: insights into interpersonal communication motives for socialization in social networks among undergraduate students. *Heliyon*. 2024;10(20):e39507. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e39507.
24. Wang W, Chen RR, Yang X. Examining compulsive use of social media: the dual effects of individual needs and peer influence. *IndManag Data Syst.* 2023;123(12):3109–3136. doi: 10.1108/IMDS-10-2022-0631.
25. Rixen JO, Meinhardt LM, Glöckler M, Ziegenbein ML, Schlothauer A, Colley M, *et al.* The loop and reasons to break it: investigating infinite scrolling behaviour in social media applications and reasons to stop. *Proc ACM Hum ComputInteract.* 2023;7(MHCI):228:1–22. doi: 10.1145/3604275.
26. Somani PP, Iyer V, Wani PS, Tambuskar DP. Engagement in an age of distraction: addressing declining attention spans. In: Crawford CM, Gee TT, editors. *Motivating engagement, belonging, and success in higher education student experience*. Hershey (PA): IGI Global Scientific Publishing; 2025 p. 269–302.
27. Wang J, Wang S. The emotional reinforcement mechanism of and phased intervention strategies for social media addiction. *BehavSci (Basel)*. 2025;15(5):665. doi: 10.3390/bs15050665.
28. Gaspar-Figueiredo D, Fernández-Diego M, Abrahão S, Insfran E. A comparative study on reward models for user interface adaptation with reinforcement learning. *EmpirSoftw Eng.* 2025;30:109. doi: 10.1007/s10664-025-10659-5.
29. Cannito L, Ceccato I, Annunzi E, Bortolotti A, D'Intino E, Palumbo R, *et al.* Bored with boredom? Trait boredom predicts internet addiction through the mediating role of attentional bias toward social networks. *Front Hum Neurosci.* 2023;17:1179142. doi: 10.3389/fnhum.2023.1179142.
30. Welhaf MS, Kane MJ. A combined experimental-correlational approach to the construct validity of performance-based and self-report-based measures of sustained attention. *Atten Percept Psychophys.* 2024;86(1):109-145. doi: 10.3758/s13414-023-02786-2.
31. Nasiri E, Khalilzad M, Hakimzadeh Z, Isari A, Faryabi-Yousefabad S, Sadigh-Eteghad S, *et al.* A comprehensive review of attention tests: can we assess what we exactly do not understand? *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg.* 2023;59:26. doi: 10.1186/s41983-023-00628-4.
32. Mackworth NH. The breakdown of vigilance during prolonged visual search. *Q J Exp Psychol.* 1948;1:6–21. doi: 10.1080/17470214808416738.

33. Morais GL, Pinho TOR, Crespim L, Pinto Neto O. Quantifying the transition from unconscious to conscious detection of temporal patterns in vigilance tasks: a unique adaptation of mackworth's clock test. *Neurol Int.* 2024;16(5):945-957. doi: 10.3390/neurolint16050071.
34. Treisman A. Perceptual grouping and attention in visual search for features and for objects. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 1982;8(2):194-214. doi : 10.1037/0096-1523.8.2.194.
35. Treisman AM, Sykes M, Gelade G. Selective attention and stimulus integration. In: Dornic S, editor. *Attention and performance VI: proceedings of the Sixth International Symposium on Attention and Performance*, Stockholm, Sweden, July 28–August 1, 1975. 1st ed. Hillsdale (NJ): Lawrence ErlbaumAssociates; 1977. p. 445–466.
36. Eriksen BA, Eriksen CW. Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Percept Psychophys.* 1974;16(1):143–149. doi: 10.3758/BF03203267.
37. Ridderinkhof KR, Wylie SA, van den Wildenberg WPM, Bashore TR Jr, van der Molen MW. The arrow of time: advancing insights into action control from the arrow version of the Eriksen flanker task. *Atten Percept Psychophys.* 2021;83(2):700-721. doi: 10.3758/s13414-020-02167-z.
38. Davranche K, Hall B, McMorris T. Effect of acute exercise on cognitive control required during an Eriksen flanker task. *J Sport Exerc Psychol.* 2009;31(5):628-39. doi: 10.1123/jsep.31.5.628.
39. Kokoç M, Ilgaz H, Akçay A. How deeply does media and technology usage affect the sustained attention? *Int J Hum Comput Interact.* 2022;38(15):1410–1421. doi: 10.1080/10447318.2021.2002049.
40. Kirkorian HL, Choi K, Yoo SH, Etta RA. The impact of touchscreen interactivity on U.S. toddlers' selective attention and learning from digital media. *J Child Media.* 2022;16(2):188–204. doi: 10.1080/17482798.2021.1944888.
41. Wei Z, Guo Y, Tsang MHL, Montag C, Becker B, Kou J. Social media distractions alter behavioral and neural patterns to global-local attention: the moderation effect of fear of missing out. *Comput Hum Behav.* 2024;157:108258. doi: 10.1016/j.chb.2024.108258.
42. Espinoza Gallardo AC, Martinez-Vázquez YV, Zepeda-Salvador AP, Martínez-Moreno AG, Vázquez-Cisneros LC. Uso de pantalla y duración de sueño en estudiantes universitarios. *J Behav Feed.* 2023;3(5):22–29. doi: 10.32870/jbf.v3i5.37.
43. Singh N, Jha NA, Kumar V. Urbanisation negatively impacts sleep health and mood in adolescents: a comparative study of female students from city and rural schools of North India. *Sleep Biol Rhythms.* 2023;22(2):279-289. doi: 10.1007/s41105-023-00503-y.

44. García A, Angel JD, Borrani J, Ramirez C, Valdez P. Sleep deprivation effects on basic cognitive processes: which components of attention, working memory, and executive functions are more susceptible to the lack of sleep? *Sleep Sci.* 2021;14(2):107-118. doi: 10.5935/1984-0063.20200049.
45. Torales J, Mena-Canata C, Morínigo M, Falloon K, Cantero M, Gauto S, *et al.* Sleep quality and duration can influence junior physicians' performance in high-level assessments for residency programs. *Sleep Sci.* 2025;18(3):e272-e280. doi: 10.1055/s-0045-1805060.
46. Kortesoja L, Vainikainen MP, Hotulainen R, Merikanto I. Late-night digital media use in relation to chronotype, sleep and tiredness on school days in adolescence. *J Youth Adolesc.* 2023;52(2):419-433. doi: 10.1007/s10964-022-01703-4.
47. Roshan I, Ishaque M, Mohibullah M, Usman M, Khilji Z, Palwasha F. Exploring the effects of social media exposure on concentration and mental health in individuals with attention deficit hyperactivity disorder in Balochistan. *J Health Rehabil Res.* 2024;4(3):1503. doi: 10.61919/jhrr.v4i3.1503.
48. Hussain Z, Griffiths MD. The associations between problematic social networking site use and sleep quality, attention-deficit hyperactivity disorder, depression, anxiety and stress. *Int J Ment Health Addict.* 2021;19(3):686–700. doi: 10.1007/s11469-019-00175-1.
49. van Oordt M, Ouwehand K, Paas F. Restorative Effects of Observing Natural and Urban Scenery after Working Memory Depletion. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;20(1):188. doi: 10.3390/ijerph20010188.
50. Scott EE, Crabtree KW, McDonnell AS, LoTempio SB, McNay GD, Strayer DL. Measuring affect and complex working memory in natural and urban environments. *Front Psychol.* 2023;14:1039334. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1039334.
51. Jindal S, Hamiduzzaman M, Gaffney H, Siddiquee N, McLaren H. Achieving family-integrated care for older patients with major neurodegenerative and mental health conditions: a systematic review of intervention characteristics and outcomes. *Int J Environ Res Public Health.* 2025;22(7):1096. doi: 10.3390/ijerph22071096.
52. Hasan MK. Digital multitasking and hyperactivity: unveiling the hidden costs to brain health. *Ann Med Surg (Lond).* 2024;86(11):6371-6373. doi: 10.1097/MS9.0000000000002576.

53. Le Roux DB, Parry DA. The role of self-regulation in experiences of digital distraction in college classrooms. In: Flanigan AE, Kim JH, editors. Digital Distractions in the College Classroom. Hershey, PA: IGI Global; 2022. p. 92–119.
54. Krieglstein F, Beege M, Rey GD, Sanchez-Stockhammer C, Schneider S. Development and validation of a theory-based questionnaire to measure different types of cognitive load. *EducPsychol Rev*. 2023;35(1):37. doi: 10.1007/s10648-023-09738-0.
55. Juliano JM, Schweighofer N, Liew SL. Increased cognitive load in immersive virtual reality during visuomotor adaptation is associated with decreased long-term retention and context transfer. *J NeuroengRehabil*. 2022;19(1):106. doi: 10.1186/s12984-022-01084-6.
56. Mao T, Dinges D, Deng Y, Zhao K, Yang Z, Lei H, *et al.* Impaired vigilant attention partly accounts for inhibition control deficits after total sleep deprivation and partial sleep restriction. *Nat Sci Sleep*. 2021;13:1545-1560. doi: 10.2147/NSS.S314769.