

Efectos deletéreos en el desarrollo de los niños a causa de la exposición temprana a pantallas: revisión de la literatura

Deleterious effects on children's development due to early screen exposure: a review of the literature

Paula Samantha Garavito-Sanabria¹; Paula Daniela Guerrero-Bautista¹; Royman Felipe Beltrán-Pérez²; Diana Sofia González-Quintero²; Angélica María González-Clavijo³

¹ Estudiante de VIII semestre de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Bogotá. Colombia.

² Estudiante de VII semestre de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Bogotá. Colombia.

³ Docente de la Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Facultad de Medicina. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Bogotá. Colombia. Correo electrónico: amgonzalezc@unal.edu.co

Recibido: 27 de noviembre del 2021 - Aceptado: 5 de mayo de 2022

ISSN: 0121-0319 | eISSN: 1794-5240



Resumen

Desde la década de los 90 debido al aumento en el consumo de material audiovisual y particularmente desde el inicio del confinamiento por la pandemia de COVID-19, la humanidad ha estado más expuesta al uso de pantallas, siendo los niños una población vulnerable al estímulo ambiental debido a que están atravesando períodos críticos importantes en su desarrollo. Se realizó una búsqueda de la literatura en PubMed, Google Scholar y Lilacs. Aplicando los criterios de exclusión e inclusión se obtuvieron 53 referencias de las cuales se desarrolló la revisión. Se encontró que la excesiva exposición a pantallas es perjudicial para los niños al producir alteraciones del lenguaje, la sociabilidad, ciclo sueño-vigilia, el sistema límbico, la conducta y el sistema mesolímbico dopaminérgico; los cuales pueden afectar su desarrollo normal, dependiendo principalmente de la edad al momento de la exposición, del tiempo y si hay acompañamiento o no.

Palabras clave: Niños. Tiempo de pantalla. Desarrollo infantil. Trastornos del neurodesarrollo. Desarrollo del lenguaje. Trastornos del Sueño.

¿Cómo citar este artículo? Garavito-Sanabria PS, Guerrero-Bautista PD, Beltrán-Pérez RF, González-Quintero DS, González-Clavijo AM. Efectos deletéreos en el desarrollo de los niños a causa de la exposición temprana a pantallas: revisión de la literatura. MÉD.UIS.2022;35(3): 105-115. DOI: <https://doi.org/10.18273/revmed.v35n3-2022011>

Abstract

Since the 1990s, due to the increase in the consumption of audiovisual material and particularly since the onset of the COVID-19 pandemic confinement, the population has been more exposed to development. A literature search was conducted in PubMed, Google Scholar and Lilacs. Applying the exclusion and inclusion criteria, 53 references were obtained, from which the review was developed. It was found that excessive exposure to screens is harmful to children as it produces alterations in language, sociability, sleep-wake cycle, limbic system, behavior and mesolimbic dopaminergic system; which can affect the normal development of a child, depending mainly on the age at the time of exposure, the time and whether there is accompaniment or not.

Keywords: Child. Screen Time. Child Development. Neurodevelopmental disorder. Language Development. Sleep Disorders.

Introducción

La exposición a pantallas ha ido en aumento desde el inicio de la tercera revolución industrial a finales de 1970¹. Desde esta década los niños comenzaron a ver televisión de forma regular, aumentando su consumo de forma progresiva, llevando incluso a que en la actualidad los niños empiecen a interactuar con los medios digitales a los 4 meses de edad².

La pandemia por la enfermedad COVID-19 incrementó significativamente e esta tendencia a causa del confinamiento, hallándose en un estudio canadiense un incremento de exposición a medios audiovisuales del 74 % en las madres, del 61% en padres y en niños del 87 %³.

En la Encuesta Nacional de Salud del 2015 en Colombia ya se habían encontrado datos alarmantes, reportándose un tiempo de exposición a pantallas con fines recreativos excesivo en el 50 % de los pre escolares, 61% de los escolares y 75 % de los adolescentes⁴.

La American Academy of Pediatrics y la Canadian Paediatric Society recomienda, que los padres establezcan límites coherentes sobre el tiempo y contenido que consumen los hijos mayores a 6 años⁵, en menores de 2 a 5 años de edad se aconseja como máximo de 1 hora al día y para los menores de 2 años no se recomienda el uso de pantallas a excepción de algunos minutos de video-chat con acompañamiento^{6,7}.

Durante la niñez, definida como el grupo de personas entre los 0 a los 11 años⁸, transcurren muchos de los llamados períodos críticos, en los cuales la plasticidad

cerebral de los niños es especialmente maleable a los estímulos ambientales⁹, por lo que la exposición repetida a cualquier estímulo puede influir en el desarrollo neuronal, ya sea estableciendo conexiones o alterando procesos neuronales, al privar el cerebro de otras experiencias.

Reconociendo la posible problemática del uso excesivo o indebido de las pantallas en el neurodesarrollo y comportamiento infantil, el objetivo de esta publicación es revisar los efectos deletéreos de la exposición prolongada a pantallas en el desarrollo de la población de 0 a 11 años descritos en la literatura.

Metodología

Para la revisión se seleccionaron artículos originales, reportes de casos, capítulos de libros, revisiones sistemáticas y de tema en las bases de datos PubMed y Google Scholar para incluir también literatura gris. Se realizó la búsqueda enfocada en como la exposición a pantallas afecta ítems fundamentales del neurodesarrollo: lenguaje, sociabilidad, atención y sueño, los cuales fueron investigados de forma independiente para lograr una mayor precisión en los resultados.

La búsqueda se realizó en los idiomas de inglés y español y fue llevado a cabo de la siguiente manera: para el tema de “alteraciones del lenguaje y la sociabilidad” se usaron los términos “screen time”, “physiology”, “infant”, “language development”, “interpersonal relations”. Para el segundo apartado del artículo “alteraciones de los patrones del sueño” se emplearon “television”, “circadian rhythm”, “melatonin child”, “sleep disorders”. En la tercera sección correspondiente a “cambios anatómicos

asociados a la conducta” se usaron “*cognition*”, “*child*”, “*preschool*”, “*screen time*”, “*limbic system*” y “*grey matter*”. Finalmente, en el último apartado “problemas de atención asociados al sistema de recompensa” se utilizaron los términos “*Attention deficit disorder with hyperactivity*”, “*child*”, “*television*”, “*humans*”.

Se seleccionaron artículos publicados en las últimas dos décadas, debido a que en este tiempo se hizo masivo el acceso a dispositivos electrónicos portátiles dirigidos a la visualización de contenido audiovisual (iPhone, smartphone, iPad^{10,11}) y el acceso a plataforma de *streaming* como Netflix¹². Los artículos seleccionados debían incluir en el título exposición a pantallas o *screen time* y en el *abstract* descripción de los aspectos fisiopatológicos que podrían ser alterados.

En la selección se excluyeron a los artículos que no se ajustaban al objetivo de la investigación por su contenido o porque la información encontrada no era relevante en aspectos fisiopatológicos y epidemiológicos. (Ver figura 1) Además, que hablaran del impacto de la exposición a pantallas en niños mayores a 11 años o en adultos.

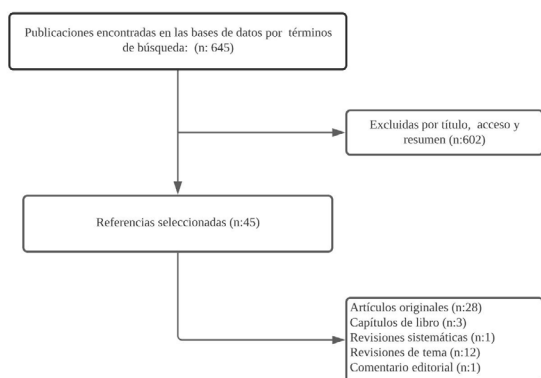


Figura 1. Diagrama de metodología de búsqueda.
Fuente: autores.

Alteraciones del lenguaje y la sociabilidad

Diversos estudios exponen que el uso inadecuado de pantallas puede conducir a problemas de naturaleza distinta en el desarrollo de los niños¹³. Se ha encontrado que en menores de 6 años una elevada exposición a la televisión se relaciona con alteraciones de las habilidades de motricidad gruesa¹⁴; el tiempo de uso pasivo de pantallas (incluye ver TV o videos en cualquier dispositivo) está

asociado negativamente con la función ejecutiva, las habilidades sociales, y el rendimiento escolar en matemáticas y ciencias¹⁵; además de una relación negativa entre el tiempo de uso de pantallas en los niños y padres, y el desarrollo socio-emocional¹⁶. Estas pueden deberse en parte a que durante la niñez transcurren muchos de los llamados períodos críticos, los cuales representan ventanas de tiempo en las que el cerebro es especialmente sensible a los estímulos ambientales⁹, como las pantallas y otros fenómenos que giran alrededor de estas, que pueden alterar estos periodos cruciales para el aprendizaje¹⁴.

Respecto al lenguaje, los mencionados períodos críticos pueden durar toda la vida como en el caso de la adquisición de nuevo vocabulario, el cual tiene su punto álgido a los 18 meses, o ser muy cortos y finalizar antes del primer año como es el caso del aprendizaje fonético¹⁷. Se ha encontrado que una mayor cantidad de tiempo de uso de pantallas en la niñez, incluyendo televisión de fondo o no dirigida directamente al niño, se correlaciona con un menor desarrollo de este^{18,19} y de otras habilidades cognitivas y motoras²⁰. La edad de inicio de exposición a pantallas es un factor determinante de sus efectos deletéreos y su postergación se relaciona con mejores habilidades lingüísticas¹⁸; por ejemplo programas como Plaza Sésamo que pueden ser pedagógicos para niños prescolares, muestran ser perjudiciales en niños menores de 1 año²¹ (ver tabla 1).

En cuanto a la sociabilidad se ha observado que un incremento en la exposición a pantallas en individuos entre 6 y 18 meses, se asocia a conductas agresivas, de reactividad emocional y conductas externalizantes¹⁴. La exposición alta a pantallas a edades tempranas, especialmente los 3 primeros años, se puede relacionar con un mayor riesgo de presentar conductas autistas^{22,23}, tales como alteraciones en la conducta social y la comunicación, y patrones de conducta restrictivos y repetitivos²⁴. Incluso se ha propuesto la existencia de un fenómeno denominado “Autismo virtual”, en el cual al retirar los dispositivos electrónicos a niños pequeños con estas conductas, mejoraron de manera notoria²⁵.

La sociabilidad y el desarrollo del lenguaje no solo se ven afectadas por el uso de pantallas por separado, sino que guardan estrechas relaciones. Se ha hallado que en menores entre los 9 meses y 30 meses, el aprendizaje de nuevo vocabulario es mucho mejor y más significativo cuando se da como resultado de una

comunicación cara a cara, incluso cuando es mediante videollamada, que cuando se da por un medio no contingente como un video televisado o un audio^{26,27}. Los niños mayores de 4 años pueden beneficiarse de la interacción semi contingente, por ejemplo en la lectura de un libro (es decir, un grabación que pregunta algo al niño, deja una pausa para responder, y luego presenta una retroalimentación suponiendo la respuesta), aunque los resultados son mejores en interacción real y videollamada²⁸. También se ha visto que el aprendizaje del lenguaje frente a una pantalla se ve potenciado si el niño está acompañado de otra persona, la cual no necesariamente debe ser un padre o tutor, sino que incluso puede ser otro niño^{29,30}.

Entendiendo que efectivamente existe una relación entre la exposición inadecuada a pantallas y alteraciones en el desarrollo del lenguaje y la sociabilidad, se van a describir los cambios anatómicos y fisiológicos que ocurren detrás de estos procesos, y aunque no están del todo claros los mecanismos que subyacen, se ha encontrado, por ejemplo, que a consecuencia de una alta exposición a pantallas se observan cambios en la integridad de la materia blanca que conecta regiones del cerebro involucradas en el procesamiento y producción del lenguaje en menores entre los 3 y 5 años, como por ejemplo en el fascículo arcuato que conecta el área de Wernicke (involucrada en el lenguaje receptivo) con Broca (involucrada en el lenguaje expresivo), así como del fascículo uncinado y el fascículo inferior longitudinal³¹. En niños entre 8 y 12 años se han visto alteraciones en otros tractos que conectan las zonas involucradas en el reconocimiento del lenguaje y áreas encargadas del control cognitivo y del lenguaje³². Aunque son solo asociaciones anatómicas, estos hallazgos podrían ayudar a plantear una relación causal entre mayor exposición a pantallas y alteraciones en el neurodesarrollo³³.

Por otro lado, el uso indebido de pantallas por parte de los cuidadores puede afectar indirectamente a los niños. Se ha encontrado que tanto el uso de teléfonos móviles como de la televisión (sea el contenido dirigido al niño o no) disminuyen de manera significativa la atención de los padres o cuidadores al niño, incluso más que otras actividades diferentes en las que suelen entretenerse los cuidadores, reduciendo la cantidad y diversidad de palabras que se intercambian^{34,35}. El papel de los cuidadores es muy importante para un adecuado desarrollo del lenguaje, actividades como la lectura compartida, la

enseñanza del alfabeto y de la lectura de palabras, mejoran las habilidades de expresión oral y lectura³⁶.

Alteraciones de los patrones del sueño

El desarrollo cerebral inicia en la vida fetal, pero es durante los primeros 3 años de vida que la plasticidad cerebral y el desarrollo neuroconductual están en su punto máximo, generando cerca de 700 conexiones neuronales cada segundo³⁷. Convirtiéndose así en la etapa más vulnerable para que factores externos medioambientales como la falta de sueño puedan alterarlo^{24,38}.

Los niños expuestos desde temprana edad a pantallas electrónicas y por períodos prolongados, tienen alterados sus patrones de sueño, por lo cual se ha propuesto la hipótesis de la luz azul, la cual explicaría por qué el uso de medios electrónicos puede ser problemático para el sueño³⁹. Esta se centra en la melatonina endógena, la cual disminuye con perturbaciones del campo magnético durante la actividad geomagnética natural, al observarse una variación semestral y una dependencia de la latitud para la producción de la melatonina demostrada en el estudio observacional de Salti R et al llevado a cabo en Italia con 72 niños de 6 a 13 años donde se midieron las concentraciones de melatonina en orina tras la exposición y la abstención de exposición a pantallas⁴⁰. En escenarios simulados, se asocia con una disminución de la síntesis de la hormona por los pinealocitos aislados in vitro, así como de la melatonina pineal, plasmática y sus metabolitos urinarios en ratones y humanos⁴⁰. La luz azul de onda corta emitida por medios electrónicos suprime la secreción de melatonina en el cerebro desregulando los ritmos circadianos del niño³⁹.

El retraso en la hora de dormir puede resultar en un *proceso de desplazamiento del sueño* inducido por medios⁴¹ implicando una hora de acostarse más tarde, pero no una hora de despertarse más tarde, observado en la niñez y adolescencia en el estudio transversal llevado a cabo en UK de datos obtenidos por el Midlands Adolescents Schools Sleep Education Study en 959 niños de 11-13 años mediante encuestas de hábitos de sueño y de uso de tecnología⁴²; o puede resultar en un proceso de *cambio de horario de sueño*, en donde el uso de medios electrónicos da como resultado una hora de acostarse y de despertarse más tarde, visto en la edad adulta⁴⁰.

En el estudio transversal de Jing-Yi Chen llevado a cabo en 2016 en Italia en 1117 niños de 12 a 23 meses mediante la administración de cuestionarios anónimos a los padres³⁸ y en el estudio llevado a cabo por la American Academy of Pediatrics en niños de 6 a 12 meses² se encontró una asociación entre más uso de pantallas táctiles y disminución de tiempo total de sueño, con una duración del sueño nocturno más corto^{2,38}, al igual que en el estudio de Huiyan Xu en Australia que utilizó la encuesta del Longhua Child Cohort Study con 497 diadas madre-hijo a las 30 semanas de embarazo donde se tomaron datos demográficos de las madres y a los 2, 3,5 y 5 años se recolectó la información⁴³. Se informó en el estudio de cohorte infantil de Longhua en 2014-2017 con 29 461 niños de 2 a 7 años que, con cada hora adicional de tiempo frente a la pantalla, hay una reducción de 3 minutos de sueño y 1,6 minutos de latencia de sueño más larga⁴⁴. Concluyendo así que una mayor exposición y la presencia de una pantalla en el dormitorio durante la primera infancia y niñez media³⁷ se relaciona con menos tiempo de sueño por noche⁶ (ver tabla 1).

El sueño presenta un papel central en el aprendizaje y el procesamiento de la memoria al fomentar etapas como la consolidación y codificación⁴⁵. Se ha demostrado que una menor eficiencia y mayor latencia del sueño se asocia con una peor memoria auditiva y visual⁴⁵, así mismo una noche de sueño restringido⁴⁵ o de exposición excesiva a pantallas⁴⁶ puede afectar las funciones cognitivas.

La duración del sueño menor de 10 horas por día a los 18 meses de edad predice problemas emocionales y conductuales⁴⁴. Así mismo, el sueño adecuado durante la vida temprana es crucial para el desarrollo de los niños y sus perturbaciones se correlacionan con futuros problemas del lenguaje, obesidad³⁷, de salud mental y rendimiento escolar⁴⁵.

Cambios anatómicos asociados a la conducta

Estudios realizados por Takeuchi et al. en poblaciones de 5 a 18 años, con muestras de 240 a 290 sujetos expuestos a videojuegos o televisión, se encontró por radiología de morfometría basada en Voxel e imagen por resonancia magnética, anomalías microestructurales en sujetos con desórdenes de dependencia a pantallas^{47,48}. Los principales hallazgos fueron a nivel de la sustancia gris en el área prefrontal y en estructuras implicadas en el

sistema límbico^{47,49,50}, de las cuales destacan el área tegmental ventral, núcleo accumbens, putamen, tálamo y amígdala; junto a áreas de proyección como la corteza prefrontal, corteza orbitofrontal, corteza anterior del cíngulo, el giro frontal superior de la ínsula, giro frontal derecho inferior y los tálamos bilaterales⁴⁸⁻⁵⁰. Algunas de dichas estructuras están involucradas en procesos neurológicos complejos que modulan información para responder a estímulos⁹.

Todo individuo está en contacto con el medio ambiente, del cual percibe diferentes estímulos a lo largo de toda su vida. El sistema límbico se encarga de procesarlos y otorgarles las respuestas emocionales, de memoria y aprendizaje; junto a la interacción con otras secciones del sistema nervioso para determinar conductas o cambios metabólicos⁵¹.

Las estructuras del sistema límbico se comunican y comparten información de manera organizada por medio de diferentes rutas, de las cuales destaca el circuito de Papez involucrado en el control cortical de la expresión emocional⁹. Este se inicia desde el hipocampo, y se proyecta a través del fórnix hacia los cuerpos mamilares. De donde salen fibras por el tracto mamilotalámico hacia el núcleo anterior del tálamo, lugar donde se va a distribuir la información a regiones corticales como el giro del cíngulo. Luego por medio del lóbulo límbico se propagará la información hasta el giro parahipocámpal para volver a entrar al hipocampo e iniciar nuevamente el circuito (ver figura 2). También se enlazan conexiones desde el giro del cíngulo hacia otras regiones corticales como la corteza prefrontal que determina la toma de decisiones, la personalidad y el razonamiento⁹. Las afectaciones de este sistema se han relacionado con graves desórdenes de conducta como la depresión o el desorden bipolar^{9,51}.

Se ha visto en niños cambios en la conducta relacionados a las emociones y comportamientos mediados por el sistema límbico, de los que destacan: un menor entendimiento emocional, definido como la habilidad de predecir y explicar las emociones propias y de otros⁵²; depresión y conductas suicidas, así como perturbaciones del sueño característico del uso de pantallas por uso extendido⁵³; y la adicción con sus componentes negativos acompañantes, como una pobre función cognitiva, una disfunción en la toma de decisiones, comportamientos impulsivos repetitivos, además de pensamientos negativos recurrentes⁵³.

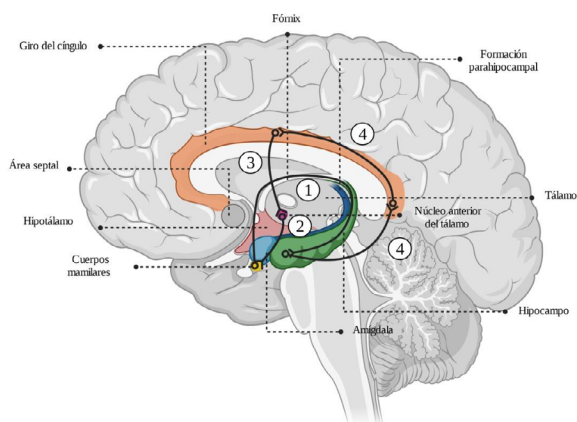


Figura 2. Estructuras del sistema límbico y circuito de Papez. 1. Transición desde el Hipocampo hasta los cuerpos mamilares por medio del Fórnix. 2. Fibras que van desde los cuerpos mamilares al núcleo anterior del tálamo a través del tracto mamilotalámico. 3. Proyecciones desde el núcleo anterior del tálamo al giro del cíngulo. 4. Comunicación de la información a través del lóbulo límbico hacia el giro parahipocámpico para entrar nuevamente al hipocampo e iniciar un nuevo circuito.

Fuente: Adaptado de Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, Lamantia A-S, Mcnamara JO, et al. Neurociencia. Tercera ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008. 617–623 p.⁹.

Por lo tanto, sí parece existir una relación entre los hallazgos radiológicos en sujetos con desórdenes de dependencia a pantallas⁴⁷ y las conductas adoptadas por los individuos después de haber sido expuestos^{52,53}. Sin embargo, aún no está clara la etiología neurológica de las conductas, siendo así un campo de investigación que le queda bastante por explorar y descubrir en futuros estudios⁴⁷.

Problemas de atención asociados al sistema de recompensa

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un síndrome caracterizado por falta de atención, impulsividad e hiperactividad, las cuales son conductas propias de la infancia cuando ocurren con poca frecuencia o en una baja intensidad, pero cobran relevancia cuando sus síntomas son graves, produciendo un deterioro significativo en múltiples ámbitos, principalmente en el hogar y en el rendimiento académico⁵⁴. Se cree que la actividad conductual asociada a las neuronas dopaminérgicas de los sistemas mesolímbico y mesocortical dopaminérgicos (encargados de remodelar las conexiones neuronales aumentando la probabilidad de que las conductas reforzadas se repitan

posteriormente) está alterada, produciendo una respuesta insuficiente, por lo que el tiempo disponible para asociar la conducta con sus consecuencias será más corto en el TDAH que en los niños sin esta condición, estas alteraciones restringirán los estímulos que controlan su comportamiento, explicando algunos de los problemas de atención observados en la enfermedad⁵⁵.

Se estima que el componente genético del TDAH es del 77%, no obstante, se conoce que la evolución de la enfermedad no depende únicamente de este componente⁵⁶, sino de la interacción entre las predisposiciones individuales y los factores ambientales. Por lo tanto, los síntomas de la enfermedad pueden variar debido a la influencia de múltiples factores que inciden en su desarrollo⁵⁵. Es por este motivo que, dependiendo de las funciones alteradas, es fundamental que el niño se encuentre en un ambiente social óptimo y con estilos de crianza adaptados a sus necesidades⁵⁷.

Sagvolden et al. sugieren que una sobre estimulación de las neuronas dopaminérgicas del sistema mesolímbico en etapas tempranas del desarrollo del TDAH podría generar posteriormente una actividad disminuida de este sistema⁵⁵, y esto podría ocurrir con las experiencias tempranas a medios electrónicos excitantes, como factores negativos en el desarrollo del TDAH; por ejemplo, se cuestiona si el ruido constante producto de la televisión puede afectar el “discurso interior” de los niños, proceso por el cual se aprende a desarrollar planes y evita actuar impulsivamente, siendo un síntoma característico de la enfermedad de TDAH⁵⁸.

Desde la década de 1990 se ha informado, por parte de los maestros de niños pequeños, un deterioro notable en la resolución autónoma de problemas, así como un aumento en problemas para mantener la atención⁵⁸. Esto ocurre en una época en donde los medios electrónicos son uno de los factores ambientales más presentes durante su desarrollo. Debido al paso por períodos críticos importantes en su neurodesarrollo, algunos dependientes en gran medida de la experiencia, se esperaría encontrar consecuencias cognitivas adversas, como la falta de atención a causa del consumo excesivo de televisión⁵⁹, razón por la cual, ha sido de especial interés el abordaje de los posibles efectos de la exposición a estos desde edades tempranas.

Christakis et al. informaron que el consumo diario de televisión a la edad de 1 y 3 años estaba asociado a problemas de atención a la edad de 7 años⁶⁰. Un estudio similar informó del efecto adverso de la exposición diaria a la televisión a la edad de 18 meses, asociado con la hiperactividad a la edad de 30 meses⁶¹ (ver tabla 1). Estos efectos están relacionados con el contenido que se consume, siendo posible que ciertos tipos de programas de televisión y videojuegos estén más asociados a problemas de atención debido al ritmo y/o al contenido violento que exponen⁶². Los contenidos de ritmo rápido exigen pocos niveles atención, la cual pasa a un modo de escaneo que puede condicionar al niño a buscar niveles de excitación más altos, dificultando la realización de actividades que exigen una atención prolongada como las tareas escolares⁵³, teniendo consecuencias deletéreas, puesto que se han demostrado asociaciones entre un mayor tiempo dedicado a actividades cognitivamente estimulantes y puntuaciones más bajas de los síntomas del TDAH⁶³.

Zivan et al. identificaron patrones de EEG previamente relacionados a dificultades de atención en niños en un grupo expuesto a narración de historias en pantalla en comparación con narración a cargo de un locutor humano. Estudios previos han mostrado una asociación entre el TDAH y la disminución de los niveles de dopamina, se cree que esta disminución se refleja en un aumento de la actividad de las ondas lentas theta, un patrón que se ha encontrado previamente relacionado con los déficits de atención⁶⁴.

Por último, se debe tener en cuenta que actividades como ver televisión son altamente reforzantes para los niños, ya que requieren mínimos esfuerzos de procesamiento; por esta razón, se debe considerar la posibilidad de que los niños con problemas de atención pasen más tiempo viendo la televisión debido a sus dificultades de comportamiento, puesto que los niños con TDAH son más receptivos al refuerzo continuo y tienden a gravitar hacia este tipo de estimulación⁵⁹.

Tabla 1. Efectos recopilados por edad.

Edad	Efectos	
0 - 5 años	<ul style="list-style-type: none"> -Afecta negativamente el desarrollo de habilidades sociales¹⁵. -Riesgo de retrasos en el desarrollo cognitivo, motor y del lenguaje^{19, 20}. -Riesgo de conductas autistas²². -La adquisición de nuevo vocabulario es más efectiva cuando se da por medio de una interacción cara a cara²⁶. -Alteraciones en la integridad microestructural de la materia blanca³¹. - Menos horas de sueño y más tiempo para conciliar frente a la exposición y la presencia de pantallas en el dormitorio^{2, 6, 38, 44}. -Acostarse más tarde y despertarse más tarde, pero no con menos horas de sueño, generando un cambio de horario³⁹. - Aumento en la latencia del sueño, más tiempo a la hora de acostarse y menor probabilidad de dormir ≥10 horas por noche⁴³. 	<ul style="list-style-type: none"> -Bajo desarrollo del lenguaje receptivo y expresivo¹⁸. -Mejores habilidades lingüísticas con contenido educativo y acompañamiento¹⁸. -Actividades compartidas con los cuidadores favorecen el desarrollo de habilidades de expresión oral y lectura³⁶. -Peores hábitos (sueño, alimentación, actividad física)⁵⁰. -Bajo rendimiento académico⁵⁰. -Menor densidad de tejido en áreas corticales y subcorticales relacionadas a una inteligencia verbal disminuida^{47, 48}. -Altera procesos de socialización de los niños y resulta en una baja habilidad de entender sus emociones^{48, 52}. -Riesgo de desarrollar síntomas de TDAH y problemas de conducta⁶³. -Concentraciones bajas de melatonina en la orina⁴¹.
6 - 11 años	<ul style="list-style-type: none"> -La exposición temprana a la televisión se asocia con problemas de atención a los 7 años⁶⁰. -El uso de la tecnología se asoció de forma inversa con la duración del sueño entre semana y mayor dificultad para conciliar el sueño⁴². 	

En la primera columna de efectos se mencionan por separado en intervalos de edad de 0-5 años y 6-11 años. En la segunda columna de efectos se mencionan los que abarcan todo el rango etario de 0-11 años.

Fuente: autores.

Conclusiones

La exposición temprana excesiva a la pantalla se ha convertido en un factor ambiental importante para el bienestar neuropsicológico de los niños. La infancia y la primera infancia como población fueron de interés debido a que circundan los mencionados períodos críticos, en los cuales sus sistemas neurológicos están en desarrollo, siendo afectados por las acciones o labores que ejerce el niño en su vida cotidiana como hábitos de sueño e interacción con otros.

El consumo de contenido mediante dispositivos electrónicos antes de los 2 años está asociado con problemas en el desarrollo conductual, social y del lenguaje; aunque es posible que las afectaciones en la atención y sociabilidad sean menos deletéreas si la exposición ocurre después de los 3 años. Debido a la ubicuidad de las pantallas, se sugieren esfuerzos preventivos tempranos y un seguimiento de las recomendaciones pactadas por las asociaciones pediátricas para establecer límites coherentes sobre el tiempo y contenido que consumen los niños de acuerdo con su edad.

Al ser un área de investigación en desarrollo que ha tomado fuerza por un mayor uso de dispositivos electrónicos durante el pasado confinamiento causado por la enfermedad COVID-19, siguen sin estar claros algunos mecanismos por los cuales se ve afectado el desarrollo de los niños tras la exposición a pantallas. Por lo tanto, es necesario profundizar en la investigación para establecer nexos causales entre cambios fisiológicos, anatómicos y bioquímicos con los efectos deletéreos que se han encontrado en las investigaciones existentes.

Referencias bibliográficas

1. Heffler KF, Oestreicher LM. Causation model of autism: Audiovisual brain specialization in infancy competes with social brain networks. *Med Hypotheses*. 2016;91:114–22.
2. Reid Chassiakos YL, Radesky J, Christakis D, Moreno MA, Cross C, Hill D, et al. Children and adolescents and digital media. *Pediatrics*. 2016;138(5):e1-18.
3. Carroll N, Sadowski A, Laila A, Hruska V, Nixon M, Ma DWL, et al. The impact of covid-19 on health behavior, stress, financial and food security among middle to high income canadian families with young children. *Nutrients*. 2020;12(8):1–14.
4. González SA, Sarmiento OL, Florez-Pregonero A, Katzmarzyk PT, Chaput JP, Tremblay MS. Prevalence and Associated Factors of Excessive Recreational Screen Time Among Colombian Children and Adolescents. *Int J Public Health*. 2022;67:1-13.
5. Canadian Paediatric Society. Digital media: Promoting healthy screen use in school-aged children and adolescents. *Paediatr Child Health*. 2019;24(6):402–408.
6. Chassiakos YR, Cross C, Hutchinson J, Levine A, Boyd R, Mendelson R, et al. Media and young minds. *Pediatrics*. 2016;138(5):e20162591.
7. Canadian Paediatric Society, Digital Health Task Force, Ottawa, Ontario. Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world. 2017;22(8):461-68.
8. Mansilla ME. Etapas del desarrollo humano. *Rev. Investig. Psicol*. 2000;3(2):105-116.
9. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, LaMantia A-S, McNamara, et al. *Neurociencia*. 3a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
10. BBC News Mundo [Internet]. La fascinante historia de cómo los smartphones se volvieron tan inteligentes. *BBC News Mundo*; 2016 Dic 27 [citado 2022 Nov 28]; Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-38436119>
11. Márquez I. El smartphone como metamedio. *OBS*. 2017;11(2):61–71.
12. Bennett J, Lanning S. *The Netflix Prize*; 2007 Aug 3–6; California, USA. San Jose: KDD Cup Work; 2007.
13. Kuhl PK, Tsao FM, Liu HM. Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2003;100(15):9096–9101.
14. Domingues-Montanari S. Clinical and psychological effects of excessive screen time on children. *J Paediatr Child Health*. 2017;53(4):333–338.
15. Hu BY, Johnson GK, Teo T, Wu Z. Relationship Between Screen Time and Chinese Children’s Cognitive and Social Development. *J Res Child Educ*. 2020;34(2):183–207.
16. Sharpe A. *The Effects of Touchscreen Technology Usage on the Social Emotional Development of Preschool-Aged Children [Dissertation]*. San Francisco: University of the Pacific; 2021. 110 p.
17. Kuhl PK. Brain Mechanisms in Early Language Acquisition. *Neuron*. 2010;67(5):713–727.
18. Madigan S, McArthur BA, Anhorn C, Eirich R,

- Christakis DA. Associations between Screen Use and Child Language Skills: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2020;174(7):665–75.
19. Operto FF, Pastorino GMG, Marciano J, de Simone V, Volini AP, Olivieri M, et al. Digital Devices Use and Language Skills in Children Between 8-36 Month. *Brain Sci.* 2020;10(9):1–14.
 20. Lin LY, Cherng RJ, Chen YJ, Chen YJ, Yang HM. Effects of television exposure on developmental skills among young children. *Infant Behav Dev.* 2015;38:20–6.
 21. Christakis DA, Benedikt Ramirez JS, Ferguson SM, Ravinder S, Ramirez JM. How early media exposure May affect cognitive function: A review of results from observations in humans and experiments in mice [Internet]. Vol. 115, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. National Academy of Sciences; 2018 [cited 2021 Apr 9]. p. 9851–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30275319/>
 22. Chen JY, Strodl E, Wu C an, Huang LH, Yin XN, Wen GM, et al. Screen time and autistic-like behaviors among preschool children in China. *Psychol Heal Med* [Internet]. 2021 [cited 2021 Jun 10];26(5):607–20. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13548506.2020.1851034>
 23. Mahmood I. A Survey on Early Screen Exposure during Infancy and Autism. 2021;
 24. Chen J-Y, Strodl E, Huang L-H, Chen Y-J, Yang G-Y, Chen W-Q. Early Electronic Screen Exposure and Autistic-Like Behaviors among Preschoolers: The Mediating Role of Caregiver-Child Interaction, Sleep Duration and Outdoor Activities. *Children* [Internet]. 2020 Oct 28 [cited 2021 Jul 5];7(11):200. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33126543/>
 25. Harlé B. Intensive early screen exposure as a causal factor for symptoms of autistic spectrum disorder: The case for «Virtual autism». *Trends Neurosci Educ* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2021 Jun 12];17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31685125/>
 26. Roseberry S, Hirsh-Pasek K, Golinkoff RM. Skype me! Socially contingent interactions help toddlers learn language. *Child Dev.* 2014;85(3):956-970.
 27. Kuhl PK. Early language acquisition: cracking the speech code. *Nat Rev Neurosci.* 2004;5(11):831-843.
 28. Gaudreau C, King YA, Dore RA, Puttre H, Nichols D, Hirsh-Pasek K, et al. Preschoolers Benefit Equally From Video Chat, Pseudo-Contingent Video, and Live Book Reading: Implications for Storytime During the Coronavirus Pandemic and Beyond. *Front Psychol.* 2020;11.
 29. McCracken LM. Screen Time Effects on Pediatrics [Undergraduate Honor Theses]. Boiling Springs: Gardner-Webb University; 2019. Available form: <https://digitalcommons.gardner-webb.edu/undergrad-honors/31>
 30. Hassinger-Das B, Brennan S, Dore RA, Golinkoff RM, Hirsh-Pasek K. Children and Screens. *Annu Rev Dev Psychol.* 2020;2(1):69–92.
 31. Hutton JS, Dudley J, Horowitz-Kraus T, Dewitt T, Holland SK. Associations between Screen-Based Media Use and Brain White Matter Integrity in Preschool-Aged Children. *JAMA Pediatr.* 2020;174(1):e193869.
 32. Small GW, Lee J, Kaufman A, Jalil J, Siddarth P, Gaddipati H, et al. Brain health consequences of digital technology use. *Dialogues Clin Neurosci.* 2020;22(2):179–187.
 33. Kostyrka-Allchorne K, Cooper NR, Simpson A. The relationship between television exposure and children’s cognition and behaviour: A systematic review. *Dev Rev.* 2017;44:19–58.
 34. Abels M, Vanden Abeele M, Van Telgen T, Van Meijl H. Nod, nod, ignore: An exploratory observational study on the relation between parental mobile media use and parental responsiveness towards young children. In Luef EM, Marin MM, editors, *The talking species: Perspectives on the evolutionary, neuronal, and cultural foundations of language.* Uni-press Verlag. 2018:195-228.
 35. Barr R, Linebarger DN. Media exposure during infancy and early childhood: The effects of content and context on learning and development. Switzerland: Springer International Publishing AG; 2017.
 36. Sénéchal M, Lefevre JA. Continuity and change in the home literacy environment as predictors of growth in vocabulary and reading. *Child Dev.* 2014;85(4):1552–68.
 37. Ciaran Haughton, Mary Aiken, Carly Cheevers. *Cyber Babies: The Impact of Emerging Technology on the Developing Infant.* *J Psychol Res.* 2015 Sep 28;5(9).
 38. Chindamo S, Buja A, DeBattisti E, Terraneo A, Marini E, Gomez Perez LJ, et al. Sleep and new media usage in toddlers. *Eur J Pediatr.* 2019 Apr 1;178(4):483–90.
 39. Beyens I, Nathanson AI. Electronic Media Use

- and Sleep Among Preschoolers: Evidence for Time-Shifted and Less Consolidated Sleep. *Health Commun.* 2019 Apr 16; 34(5):537-44.
40. Salti R, Tarquini R, Stagi S, Perfetto F, Cornélissen G, Laffi G, et al. Age-dependent association of exposure to television screen with children's urinary melatonin excretion? *Neuroendocrinol Lett.* 2006 Feb;27(1-2):73-80.
 41. Cain N, Gradisar M. Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Med.* 2010; 11(8):735-42.
 42. Arora T, Broglio E, Thomas GN, Taheri S. Associations between specific technologies and adolescent sleep quantity, sleep quality, and parasomnias. *Sleep Med.* 2014;15(2):240-7.
 43. Xu H, Wen LM, Hardy LL, Rissel C. Associations of outdoor play and screen time with nocturnal sleep duration and pattern among young children. *Acta Paediatr.* 2016;105(3):297-303.
 44. Chen J-Y, Strodl E, Huang L-H, Chen Y-J, Yang G-Y, Chen W-Q. Early Electronic Screen Exposure and Autistic-Like Behaviors among Preschoolers: The Mediating Role of Caregiver-Child Interaction, Sleep Duration and Outdoor Activities. *Children.* 2020;7(11):200.
 45. Dworak M, Wiater A. Impact of Excessive Media Exposure on Sleep and Memory in Children and Adolescents. *Young people, media and health risks and rights: CECILIA VON FEILITZEN.* Suecia : University of Gothenburg; 2014. 99-108 p.
 46. Tsouklidis N, Tallaj N, Tallaj Y, Heindl SE. Lights Out! The Body Needs Sleep: Electronic Devices and Sleep Deficiency. *Cureus [Internet].* 2020 Jul 20 [cited 2021 Jun 13];12(7). Available from: /pmc/articles/PMC7377014/
 47. Takeuchi H, Taki Y, Hashizume H, Asano K, Asano M, Sassa Y, et al. Impact of videogame play on the brain's microstructural properties: Cross-sectional and longitudinal analyses. *Mol Psychiatry [Internet].* 2016 Dec 1 [cited 2021 Jun 11];21(12):1781-9. Available from: www.fmri.wfubmc.edu
 48. Takeuchi H, Taki Y, Hashizume H, Asano K, Asano M, Sassa Y, et al. The Impact of Television Viewing on Brain Structures :Cross-Sectional and Longitudinal Analyses. 2015;(May):1188-97.
 49. Sigman A. Screen Dependency Disorders: a new challenge for child neurology. *J Int Child Neurol Assoc [Internet].* 2017 Apr 19 [cited 2021 Jun 9];1(1). Available from: https://www.jicna.org/index.php/journal/article/view/67
 50. Kohyama J. Lifestyle habits associated with screen time among pupils in Japan. *Pediatr Int [Internet].* 2021 Feb 1 [cited 2021 Jun 9];63(2):189-95. Available from: https://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ped.14371
 51. Saavedra JS, Diaz WJ, Zuñiga LF, Navia CA, Zamora TO. Correlación funcional del sistema límbico con la emoción, el aprendizaje y la memoria. *Morfología* 2015;7(2):29-44.
 52. Skalická V, Wold B, Stenseng F, Berg S, Wichstrøm L. Screen time and the development of emotion understanding from age 4 to age 8: A community study. *Br J Dev Psychol.* 2019 ;37(3):427-43.
 53. Lissak G. Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environ Res.* 2018;164:149-57.
 54. Swanson JM, Sergeant JA, Taylor E, Sonuga-Barke EJS, Jensen PS, Cantwell DP. Attention-deficit hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder. *Lancet.* 1998; 351:429-33
 55. Sagvolden T, Johansen EB, Aase H, Russell VA. A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *Behav Brain Sci.* 2005;28(3):397-419.
 56. Banerjee TD, Middleton F, Faraone SV. Environmental risk factors for attention-deficit hyperactivity disorder. *Acta Paediatr Int J Paediatr.* 2007;96(9):1269-74.
 57. Rusca-Jordán F, Cortez-Vergara C. Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Una revisión clínica. *Rev Neuropsiquiatr [Internet].* 2020 Oct 9 [cited 2022 Nov 16];83(3):148-56. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-85972020000300148&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 58. Healy JM. Early Television Exposure and Subsequent Attention Problems in Children. Vol. 113, *Pediatrics.* American Academy of Pediatrics; 2004. p. 917-8.
 59. Miller CJ, Marks DJ, Miller SR, Berwid OG, Kera EC, Santra A, et al. Brief report: Television viewing and risk for attention problems in preschool children. *J Pediatr Psychol.* 2007;32(4):448-52.
 60. Christakis DA, Zimmerman FJ, DiGiuseppe DL, McCarty CA. Early Television Exposure and Subsequent Attentional Problems in Children. *Pediatrics.* 2004 Apr;113(4 Pt 1):708-13.
 61. Cheng S, Maeda T, Yoichi S, Yamagata Z, Tomiwa K. Early television exposure and children's

- behavioral and social outcomes at age 30 months. *J Epidemiol.* 2010;20:s1-s8.
62. Swing EL, Gentile DA, Anderson CA, Walsh DA. Television and video game exposure and the development of attention problems. *Pediatric.* 2010;126(2):214-221.
63. Peralta GP, Fornis J, García de la Hera M, González L, Guxens M, López-Vicente M, et al. Sleeping, TV, Cognitively Stimulating Activities, Physical Activity, and ADHD Symptom Incidence in Children. *J Dev Behav Pediatr.* 2019;39(3):192-199
64. Zivan M, Bar S, Jing X, Hutton J, Farah R, Horowitz-Kraus T. Screen-exposure and altered brain activation related to attention in preschool children: An EEG study. *Trends Neurosci Educ.* 2019;17:100117.