



Universidad de la
República
Facultad de Medicina
Carrera: Doctor en Medicina.
Ciclo de Metodología Científica II-2020



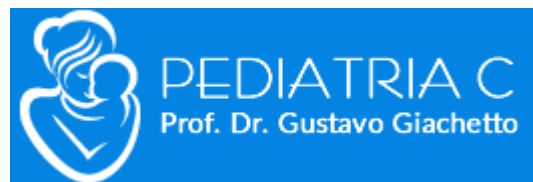
Repercusiones de la exposición a pantallas sobre neurodesarrollo y sueño en primera infancia: Revisión narrativa.

Componentes del Equipo:
Grupo: 7

Cecilia Jazmín Crampton Bocija
Luciana Gamboa De Mattos
Augusto Nicolás Garrido Cáceres
Agustina Martínez Caballero
Sebastián Ariel Pereira Pérez

Orientadora:

Prof. Agda. Virginia Kanopa
Asis. Fernanda Martínez



Institución:

Clínica Pediátrica C- Centro Hospitalario Pereira Rossell (CHPR)



15 de Noviembre de 2020, Montevideo, Uruguay

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVO.....	7
METODOLOGÍA.....	8
RESULTADOS.....	10
NEURO-DESARROLLO.....	10
Desarrollo Cognitivo.....	10
Lenguaje.....	11
Habilidades Lógico-Matemáticas.....	12
Función ejecutiva.....	12
Desarrollo Motor.....	13
Desarrollo Socioemocional.....	13
Disposición para el Aprendizaje.....	14
SUEÑO.....	15
Alteraciones en la Cantidad de Sueño.....	15
Alteraciones en la Calidad del Sueño.....	16
DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIONES.....	18
AGRADECIMIENTOS.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20

RESUMEN

En las últimas décadas, con el explosivo desarrollo tecnológico, se ha comprobado el gran aumento de la distribución de medios audiovisuales en la población, estando presentes estas tecnologías en hogares, escuelas y otras instituciones.

En Uruguay, la Encuesta de Nutrición, Desarrollo Infantil y Salud (ENDIS) de 2018, demostró que el tiempo y tipo de exposición a pantallas es mayor a las recomendaciones establecidas en la literatura en una importante proporción de la población incluida en la misma.

Estos antecedentes justifican una revisión exhaustiva de la literatura científica y una síntesis adecuada de la misma, con el objetivo de establecer las principales repercusiones de la exposición a pantallas en el neurodesarrollo y el sueño en la primera infancia.

Se realizó una revisión narrativa cuya estrategia de búsqueda incluyó todos los artículos publicados desde enero del 2010 hasta octubre del 2020, cualitativos y cuantitativos, en inglés y español, en fuentes de datos como Pubmed, Cochrane, repositorio Colibrí, Timbó, Biblioteca Virtual en Salud, y revistas como JAMA y The Lancet.

Se utilizaron como palabras clave: niños, exposición a pantallas, repercusiones en neurodesarrollo, sueño, primera infancia, 0 a 5 años; y como términos MeSH: “Screen time”, “Child, Preschool” “Infant, Newborn”, “Infant”, “Development”, “Language Development”, “Sleep”. Se tomaron como criterios de exclusión edades mayores a 5 años, estudios epidemiológicos, revisiones narrativas y aquellos estudios orientados exclusivamente al análisis de repercusiones nutricionales y sedentarismo.

Los resultados de esta revisión ponen de manifiesto que la exposición a pantallas puede tener múltiples repercusiones en todas las áreas del neurodesarrollo y en la cantidad y calidad del sueño.

Sería de interés que la información proporcionada en esta revisión sirva para generar concientización entre los equipos de salud, aportando insumos que orienten a pacientes, padres, cuidadores y la comunidad en general, para un uso responsable de estas herramientas.

Palabras Clave: Pantallas, Neurodesarrollo, Sueño, Primera infancia

ABSTRACT

In the last decades, due to the explosive technological development, there has been a great increase in the distribution of audiovisual mediums to the population, with the consequent presence of these technologies in homes, schools and other institutions.

In Uruguay, the ‘‘ Encuesta de Nutrición, Desarrollo Infantil y Salud (ENDIS)’’ of 2018 has demonstrated that in an important proportion of the population, the time and type of screen exposure is over the established recommendations.

This background provides justification for an exhaustive review of the scientific literature, with the objective of establishing the main repercussions of screen viewing in the neurodevelopment and sleep of small children.

A narrative review was realized. The strategy consisted in the search of all published articles between January of 2010 and October of 2020, including qualitative and quantitative articles, as well as articles in both Spanish and English. The search included data sources like Pubmed, Cochrane, ‘‘repositorio Colibrí’’, ‘‘Timbó’’, ‘‘Biblioteca Virtual en Salud’’ and magazines like JAMA and The Lancet.

The keywords utilized included: children, screen exposure, repercussions in neurodevelopment, sleep, early infancy, 0 to 5 years old; the MeSH terms used were: ‘‘Screen time’’, ‘‘Child, Preschool’’. ‘‘Infant, Newborn’’, ‘‘Infant’’, ‘‘Development’’, ‘‘Language Development’’, ‘‘Sleep’’. The exclusion criteria included: age over 5 years old, epidemiological studies, narrative reviews and studies oriented exclusively to the nutritional repercussions and sedentarism.

The results of this review manifest that screen exposure has multiple repercussions in all areas of neurodevelopment and the quality and quantity of sleep.

It would be of interest that the information provided by this review be used to generate conscience among health professionals, contributing resources that could guide patients, parents, caregivers and the community in general, in order to archive a responsible use of these tools.

Keywords: Screens, Neurodevelopment, Sleep, Early Infancy

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, junto con el explosivo desarrollo tecnológico, se ha comprobado también, el gran aumento de la distribución de medios audiovisuales (Televisores, Computadoras, Teléfonos Móviles u otras consolas) en toda la población, estando presente estas tecnologías en hogares, escuelas y otras instituciones. Es de relevancia mencionar, en nuestro país, programas sociales como el Plan Ceibal, generando equidad en las oportunidades de acceder a un desarrollo tecnológico ampliamente distribuido.

La sobre exposición a pantallas en la primera infancia, entendida entre los 0 y 5 años de edad, puede tener efecto negativo en el neurodesarrollo. La American Academy of Pediatrics (AAP)¹ recomienda que los niños menores de 18 meses no tengan exposición a pantallas, y en aquellos hogares en los que se quiera incluir las pantallas entre los 18 y 24 meses se incluyan contenidos de alta calidad, bajo la supervisión de un cuidador, por otro lado los niños de 2 a 5 años deberían tener una exposición menor a 1 hora.

En Uruguay, en la Encuesta de Nutrición, Desarrollo Infantil y Salud (ENDIS)² de 2018, el 100% de los niños de su muestra presentaron exposición a pantallas, y en un 30% de ésta fue en promedio de 3 a 4 horas por día, excediendo las recomendaciones establecidas en la literatura.

Existe actualmente consenso entre los pediatras sobre la importancia de dialogar respecto a la exposición a pantallas con niños, padres y/o cuidadores, mediante consejos basados en evidencia científica respecto a su uso³. Sin embargo, el conocimiento acerca de las repercusiones reales en la primera infancia aún no es ampliamente difundido entre los integrantes de los diferentes niveles de la salud³.

Es así que, resulta necesaria una revisión exhaustiva de la literatura científica y una síntesis adecuada de la misma, en vistas a conocer las principales repercusiones de la sobre exposición a pantallas en la primera infancia, según la evidencia disponible hasta el momento. Es éste el primer paso para la generación de recomendaciones y su posterior divulgación entre los equipos de salud y la población en general, para contribuir al uso responsable de los medios audiovisuales en la primera infancia.

La exposición excesiva a pantallas en las etapas más tempranas de la vida, está asociada con efectos negativos sobre el crecimiento y desarrollo de niños y niñas³. Si bien varios estudios han demostrado que el uso excesivo de los medios digitales tiene repercusiones sobre aspectos

psicológicos, vinculares y comportamentales del desarrollo³; estos hallazgos no han sido sintetizados atendiendo a las repercusiones en el neurodesarrollo y el sueño en la primera infancia.

La definición clásica de Marcondes y colaboradores, 1991⁴ establece que “El desarrollo es el aumento de la capacidad del individuo para la ejecución de funciones cada vez más complejas”. Para Mussen et al,1995⁵ el desarrollo es definido como cambios en estructuras físicas y neurológicas, cognitivas y del comportamiento, que emergen de manera ordenada y son relativamente permanentes.

Entendemos el neurodesarrollo infantil como un proceso neurobiológico continuo. El Inventario de Desarrollo Infantil (INDI), propone evaluar y oportunamente realizar intervenciones que favorezcan un mejor desarrollo de los niños. Divide el neurodesarrollo en cuatro áreas principales: cognitivo, motor, socio-emocional y disposición para el aprendizaje, como puede observarse en la figura 1⁶. A lo largo del tiempo, se suceden cambios en cada una de estas áreas, que se manifiestan en un orden determinado y permanecen más o menos constantes. Se debe tener en cuenta además que cada etapa está en relación con la anterior y determina las siguientes, siendo influidas por diferentes factores genéticos, biológicos, emocionales y ambientales.

Uno de los fenómenos biológicos fundamentales en el neurodesarrollo es la consolidación de los circuitos corticales, respondiendo con especial plasticidad a los estímulos externos en los primeros años. Se entiende por tanto que la sobreexposición a pantallas durante este tiempo podría afectar la organización y perfeccionamiento de las estructuras neuronales, como parte de los estímulos ambientales a los que éstas presentan gran sensibilidad.

Asimismo, Bauzano, 2003⁷ destaca la importancia del sueño como aquel estado fisiológico imprescindible para la vida humana, durante el cual se llevan a cabo procesos que requieren de la integración completa de la actividad cerebral. Sabemos actualmente que este fenómeno periódico es fundamental para el aprendizaje, la memoria y la plasticidad cerebral, junto a otros que permiten un adecuado crecimiento y desarrollo. De la misma forma, alteraciones en el estado del sueño tanto en cantidad como en calidad, tendrán consecuencias importantes en la primera infancia, etapa crucial en el neurodesarrollo y en los logros ulteriores.

Estructura del Inventario de Desarrollo Infantil (INDI)



Figura 1: Estructura del INDI
Extraída de Indi.psico.edu.uy

OBJETIVO

Los objetivos de la presente revisión están dirigidos a:

1. Explorar las evidencias actuales de los efectos de la exposición a diferentes tipos de pantallas en el neurodesarrollo y el sueño en la primera infancia.
2. Elaborar recomendaciones que permitan generar concientización entre los equipos de salud, aportando insumos que orienten a pacientes, padres, cuidadores y la comunidad en general, para un uso responsable de estas herramientas.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa cuya estrategia de búsqueda incluyó todos los artículos publicados desde enero del 2010 hasta octubre del 2020, tanto cualitativos como cuantitativos, tanto en inglés como español, en fuentes de datos como Pubmed, Cochrane, repositorio Colibrí, Timbó, Biblioteca Virtual en Salud, y revistas como JAMA y The Lancet.

Se utilizaron como palabras clave: niños, exposición a pantallas, repercusiones en neurodesarrollo, sueño, primera infancia, 0 a 5 años; y como términos MeSH: “Screen time”, “Child, Preschool” “Infant, Newborn”, “Infant”, “Development”, ”Language Development”, “Sleep”. Se tomaron como criterios de exclusión edades mayores a 5 años, y estudios epidemiológicos; así como aquellos estudios orientados exclusivamente al análisis de repercusiones nutricionales y sedentarismo.

Una vez terminada la primera búsqueda de los artículos se procedió a descartar aquellas revisiones narrativas encontradas, a excepción de la revisión “Impacto negativo de los medios tecnológicos en el neurodesarrollo infantil” del autor uruguayo, el Dr. Alfredo Cerisola, publicada en 2017, por ser una revisión realizada por un referente a nivel local³.

A continuación se adjunta en la Figura 2, un diagrama operativo de la selección de los artículos incluidos en la presente revisión.

Selección de Artículos

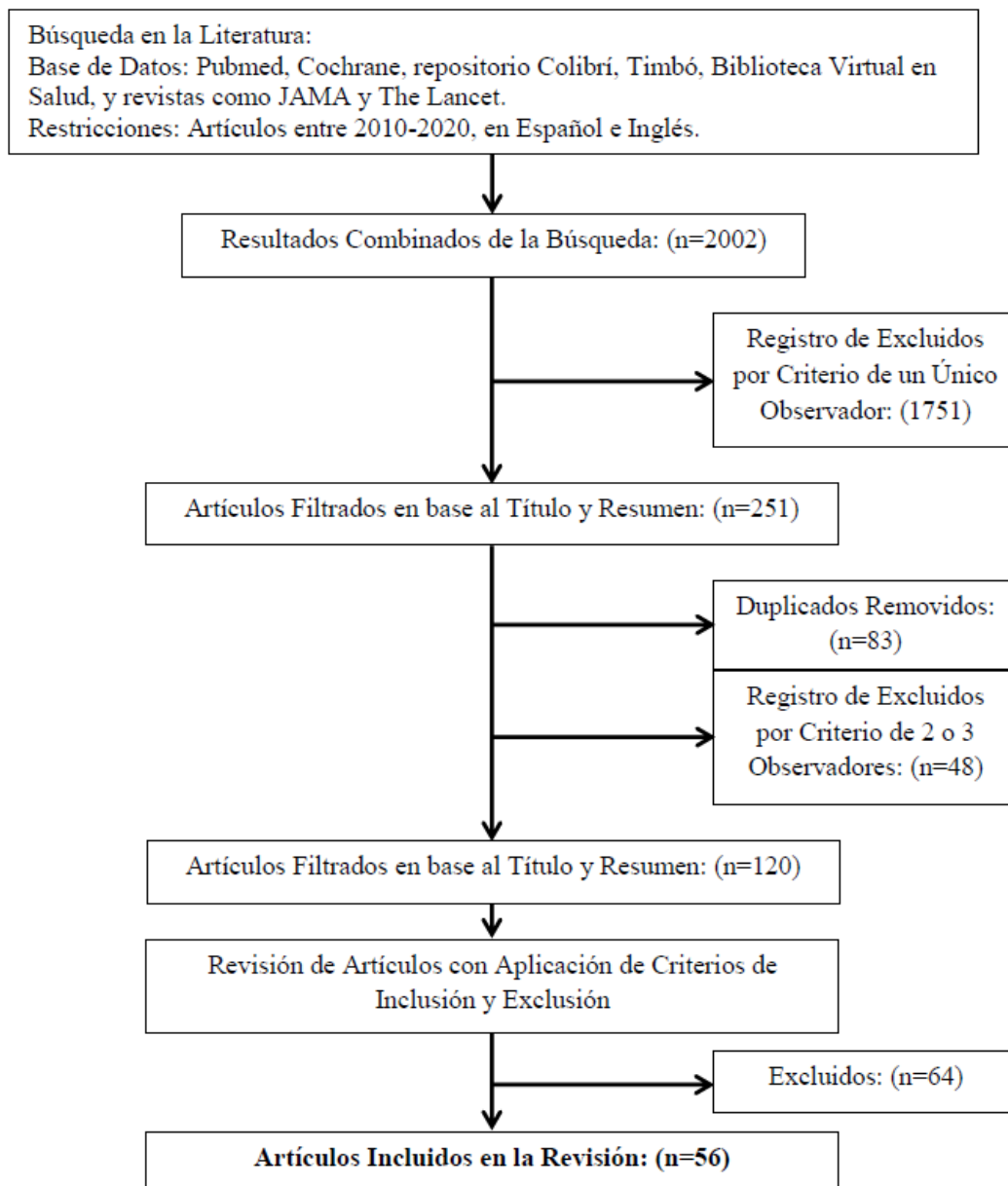


Figura 2: Diagrama de Flujo de Selección de Artículos

RESULTADOS

La primera infancia es un período fundamental en el ciclo vital del ser humano que permite un posterior desarrollo saludable presentando influencia en la estructura y funcionamiento del cerebro, teniendo en cuenta que el desarrollo humano es un proceso que integra factores genéticos y la interacción con el ambiente permitiendo de esta forma el desarrollo cerebral, con su consiguiente desarrollo de caracteres conductuales, emocionales, físicos al igual que sus habilidades cognitivas y personales⁸.

Una vez explorada la literatura seleccionada, dividimos la evidencia científica en aquella relacionada al Neurodesarrollo y sus respectivas áreas, divididas en desarrollo cognitivo, con sus aspectos lingüísticos, habilidades lógico-matemáticas y referente a la función ejecutiva, al igual que áreas del desarrollo motor, desarrollo socioemocional o la disposición para el aprendizaje y por otro lado la vinculada al Sueño tanto en calidad como cantidad

NEURO-DESARROLLO

Desarrollo Cognitivo

Se lograron recuperar 11 artículos^(3, 9-18) que evaluaron el desarrollo cognitivo, de forma integral, de estos artículos analizados solamente 1/11 no encontró ninguna asociación inicialmente entre el desarrollo cognitivo y la exposición a pantallas¹¹. Encontrándose que dentro de los artículos que presentaban asociación negativa, en 7/10^(10, 12,14-18) existía una relación lineal entre la cantidad de exposición y los diferentes test utilizados para evaluar el desarrollo cognitivo, mientras tanto en 2/10^(9, 13) se encontraron asociaciones perjudiciales para el desarrollo cognitivo asociados a una visualización de pantallas por periodos de tiempo mayores a 2 horas y mayores a 30 minutos respectivamente. Además en 3 artículos^(3, 12, 18) se encontró que la presencia de un cuidador cuando el niño está expuesto a pantallas actuaría como un factor protector para el desarrollo cognitivo. Así mismo, se consideró por parte de 3 artículos^(10, 15, 17) como un factor de riesgo la exposición a contenidos para adultos.

Lenguaje

Se recuperaron 13 artículos^(3, 9-12, 19-26) que evaluaron el desarrollo del lenguaje, de los cuales 10/13^(3, 9-10, 12, 19, 21-23, 25-26) hallaron una asociación negativa entre la exposición a pantallas y distintos aspectos del lenguaje, teniendo en cuenta que de los 3/13 artículos restantes^(20, 11 y 24), 2/3 presentaban limitaciones a considerar. Uno de ellos encontró como limitante dentro de su muestra un mayor número de hijos únicos, lo cual está asociado con una mayor protección a retrasos del lenguaje²⁰. En cuanto al otro estudio con limitaciones, el mismo plantea que podría haber un sesgo de atenuación de la exposición a TV, puesto que la misma se midió como un promedio estimado de visualización realizado por los cuidadores, y no tras la realización de un diario de visualización²⁴.

En 6 artículos^(3, 9-10, 12, 21-22) se refiere una asociación entre el tiempo de exposición acumulado a pantallas y un mayor riesgo de retraso en el desarrollo del lenguaje. En la mayoría de los artículos, se encontró como punto de corte, una exposición mayor a 2 horas diarias como factor de riesgo. A su vez, se reporta que cuanto más temprano se inicia la exposición a pantallas, mayor es el riesgo de retrasos en el desarrollo del lenguaje^(22,26).

Se han buscado asociaciones entre los distintos tipos de contenidos televisivos y sus efectos sobre el lenguaje, siendo controversiales los resultados obtenidos. Según Radesky JS et al, 2014¹⁰, se encontró que mayor exposición a programas para adultos se puede relacionar con un mayor retraso en el desarrollo del lenguaje, mientras que Nathanson et al, 2014²⁶ reportan que la visualización de programas educativos se asocia con un mejor desarrollo del lenguaje, en contrapartida con programas de caricatura de ritmo rápido.

También existen controversias con los parámetros del lenguaje que se encuentran fundamentalmente alterados ante la exposición a pantallas. En 3 artículos^(12, 21, 24), la exposición a pantallas se asoció con un retraso en el desarrollo del lenguaje a expensas del lenguaje expresivo y en 2 artículos^(12, 23) se encontró una asociación con un retraso en el lenguaje receptivo.

El único artículo que encontró una asociación positiva¹¹ señala que mirar televisión por 1 a 3hs/día durante los días de fin de semana estaría asociado con un mayor desarrollo del lenguaje en comparación con hacerlo durante menos de 1hr.

A su vez, cuando los niños que se exponen a pantallas con sus cuidadores tienen mayor probabilidad de mostrar un nivel de desarrollo del lenguaje más alto que los que no lo hacen.

Según lo referido por Cerisola, 2017³ “los niños menores de 2 años y medio no pueden aprender palabras nuevas a partir de videos, si los padres no participan de esa actividad y si no introducen esas mismas palabras en la interacción de la vida diaria, necesitando de interacción social para incorporar habilidad del lenguaje”.

Habilidades Lógico-Matemáticas

En cuanto a las habilidades Lógico-Matemáticas, no hay un consenso al respecto, encontrando por un lado en un artículo²³ que un mayor tiempo de exposición a pantallas, se asoció con menor desarrollo de las habilidades matemáticas. Otra publicación⁹ mostró que la exposición a las pantallas no tuvo asociación con el razonamiento inductivo, siendo importante destacar que el estudio tiene como limitación considerar como tiempo de exposición, la estimación realizada por los padres para una semana típica, pudiendo presentar un sesgo de atenuación en comparación con estudios que utilizan diarios de visualización.

Función ejecutiva

Se recuperaron 4 artículos^(3, 13, 26-27) que resaltan diferentes asociaciones entre la exposición a pantallas y la función ejecutiva: en 2^(3, 26) señalan que una edad de inicio de exposición más temprana se asocia con peores rendimientos en pruebas de función ejecutiva. Por otro lado, resaltan que a mayor tiempo de exposición, los resultados en las habilidades ejecutivas son peores. También se recuperaron resultados sobre el contenido de la exposición⁽²⁶⁻²⁷⁾, para el cual, la exposición a programas infantiles o dibujos animados, tienen una asociación con peores resultados en pruebas de función ejecutiva en comparación con programas educativos²⁶ y la exposición a diferentes apps educativas supuso una mejoría en la función ejecutiva respecto a la exposición a shows educativos y dibujos animados²⁷.

Es importante destacar que un artículo¹³, no encontró diferencias significativas entre los usuarios de pantallas y los no usuarios de pantalla, con respecto a la memoria de trabajo visual-espacial, fonológica o en la función ejecutiva; sin embargo en el mismo se encuentra como limitación la presencia de una muestra con una población de estudio con baja exposición a pantallas, menor a 2 horas, teniendo en cuenta que una exposición de mayor tiempo, sí podría afectar la función ejecutiva.

Según Cerisola, 2017³ “Las habilidades del pensamiento más elevado y las funciones ejecutivas esenciales para los logros escolares, tales como la persistencia en la tarea, el control de los impulsos, la regulación emocional, y el pensamiento creativo y flexible, se enseñan mejor a través del juego social y no estructurado (no digital), así como a través de la interacción apropiada entre padres e hijos”.

Desarrollo Motor

Se encontraron 7^(3, 9, 12, 18, 23, 28-29) artículos que se refirieron al aprendizaje motor, encontrando en todos ellos una asociación negativa entre el tiempo de exposición a pantallas y las habilidades de destreza motoras. En uno de ellos¹² se encontró que el tiempo en pantallas se asoció a una disminución de la motricidad fina y la recepción visual. En otros 2 artículo^(23, 29) el tiempo en pantallas se asoció a una disminución de la motricidad gruesa. Según Cerisola³ las pantallas táctiles podrían ser útiles en el desarrollo sensorio-motor, pero acarrear un riesgo de interferir con las actividades físicas y socioemocionales.

Desarrollo Socioemocional

Se encontraron 20 artículos^(3, 12-13, 15, 24-25, 30-43) que evaluaron las asociaciones entre el desarrollo socioemocional y la exposición a las pantallas. De ellos, en 14/20^(3, 12-13, 15, 24-25, 30, 34-36, 38-41) encontraron una asociación entre la exposición a pantallas y la aparición de algún problema del desarrollo socioemocional. En cambio, de los 6/20 restantes^(31-33,37, 42-43); en 3/6^(37, 42-43) refieren discretos beneficios en el desarrollo socioemocional frente a la exposición a pantallas, en otra publicación no se encontró asociación entre la exposición a las pantallas con las habilidades sociales o interactivas, razón por la que en dicho estudio se recomiendan otras actividades tales como la actividad física o la lectura para alcanzar un bienestar psico-social óptimo³¹ y por último, en otro artículo³² se encontró que las madres fueron más sensibles y estructurantes durante los juegos con dispositivos táctiles, en comparación con los juegos a través de juguetes tradicionales o mirar televisión, ya que estos dispositivos favorecen una mejor interacción entre padres e hijos. En cuanto a la interacción entre padres e hijos, también se destaca en un artículo³³ que ante una mayor exposición a pantallas, los niños pueden presentar relaciones problemáticas con sus cuidadores.

De los artículos que encontraron asociaciones negativas entre la exposición a pantallas y el desarrollo socioemocional, 6/14^(3, 12-13, 30, 34, 41) refieren asociaciones entre la exposición y los

problemas del control de las emociones; 4/13 ^(12, 24-25, 38) relacionan el tiempo de exposición con problemas conductuales. A su vez 2 artículos ^(15, 35), encontraron que la exposición a programas para adultos o violentos, generaron reacciones agresivas y dificultades en el relacionamiento social.

Dentro de los problemas conductuales en 3 artículos ^(13, 38, 40), hacen referencia a una relación entre la exposición a pantallas y las conductas internalizantes y las externalizantes, por otro lado, otro ²⁵ encuentra una asociación con las conductas externalizantes reportadas tanto por los padres como por los maestros. También se reporta ³⁹ que la exposición a pantallas pasivas como televisión o DVD se encuentran asociadas a menor obediencia en comparación con pantallas interactivas como la computadora o juegos electrónicos, especulando que la exposición a pantallas pasivas tienen un mayor impacto sobre las habilidades sociales.

En la búsqueda bibliográfica también se destaca ^(13, 24) que las mayores exposiciones a las pantallas favorecen la presencia de menores habilidades pro-sociales entre los niños dentro de su desarrollo socioemocional, salvo según MacGowan TL, Schmidt LA, Sep 2020⁴³ para los cuales la exposición a pantallas favorece a una mayor habilidad pro-social en las niñas de entre 4 y 5 años, pero no en los niños, justificando este suceso en la brecha de género en la programación televisiva, para el cual los medios dirigidos a niñas representan modelos de roles y lecciones más positivas.

Disposición para el Aprendizaje

Se encontraron 4 artículos ^(12, 40-45) que trataban la disposición para el aprendizaje. En uno de ellos ⁴⁵ se vio un mayor nivel de aprendizaje en los niños que no utilizaron las pantallas en comparación a quienes usaron videos como medio de aprendizaje.

Por otro lado, se encontró que una exposición diaria mayor a 2 horas se correlaciona con mayor riesgo de problemas de atención y de trastorno por déficit de atención con hiperactividad (ADHD) ³⁹. También se manifiesta que un inicio de exposición tardío, menor cantidad de horas frente a la pantalla y una mayor interacción entre los niños y el cuidador, favorece a valores más altos del compuesto de aprendizaje temprano (ELC) ¹².

Otra publicación ⁴⁴ encontró que los niños menores de 2 años muestran mayor aprendizaje social y cognitivo cuando participan de 'video chat' en comparación con la visualización de videos

pregrabados. Los autores atribuyen este resultado a que la interacción a través de la pantalla en tiempo real retiene la contingencia social fundamental para el aprendizaje.

SUEÑO

El sueño es de gran importancia en el desarrollo de los niños, entendiendo al mismo como un estado activo, acompañado de cambios corporales, que permite restablecer un equilibrio físico y psíquico regulando el neurodesarrollo infantil⁴⁶. Es capaz de favorecer procesos de aprendizaje a nivel bioquímico, e interviniendo en la consolidación de la memoria para la cual es imprescindible la etapa REM del sueño⁴⁷.

Alteraciones en la Cantidad de Sueño

Se recuperaron 12 artículos⁽⁴⁸⁻⁵⁹⁾ que analizaron las relaciones entre la exposición a dispositivos electrónicos y la alteración en la cantidad del tiempo de sueño en la primera infancia. En todos los artículos salvo 2/12^(57,59) se demostró una asociación negativa entre una mayor exposición a las pantallas y un menor tiempo total de sueño.

En 4/11 artículos^(50, 52-54) se hace fundamental referencia sobre la exposición a pantallas antes de la hora de dormir con una menor cantidad de sueño nocturno. Una de las causas planteadas en referencia de este suceso es la emisión de luz de longitud de onda corta o azul que presentan las pantallas electrónicas y su rol en la secreción de Melatonina en el cerebro infantil, Salti et al, 2006. Puesto que durante la noche hay una disminución de la exposición a la luz lo que favorece la liberación de Melatonina preparando el cuerpo para dormir, LeBourgeois et al, 2013, ésta situación, se encuentra alterada ante la exposición a pantallas durante estas horas³, Helm AF, 2019⁵¹. Una de las publicaciones, además encuentra que la asociación entre la exposición a pantallas y la duración del sueño se vio más marcada entre los niños más pequeños⁵⁵.

Por otro lado, se encontraron artículos^(48, 51) que hallaron asociación entre la exposición a pantallas y el aumento del sueño diurno y/o cantidad de siestas, pese esto, se demostró una reducción del total de la duración del sueño a expensas de la disminución del sueño nocturno. Un artículo expresa que la presencia de televisión dentro del dormitorio del niño se asocia a una mayor exposición nocturna a las pantallas repercutiendo en un menor tiempo de sueño nocturno⁵¹.

Alteraciones en la Calidad del Sueño

Se obtuvieron 13 artículos^(3, 48-49, 51-54, 56, 58-62) que relacionan un aumento en la exposición a pantallas con alguna afectación en la calidad del sueño en la primera infancia. La presencia de un cuidador no mitigaría estas repercusiones sobre la calidad del sueño según Garrison MM et al, 2011⁵⁷.

En cuanto al inicio del sueño, se encontró que 10/13 artículos^(3, 49, 51-54, 56, 58-59, 62) relacionan el aumento en la exposición a las pantallas con una hora más tardía para acostarse. De estos, 4/10^(3,49, 52, 62) analizan específicamente la exposición nocturna a pantallas, encontrándose que la misma se asocia a un retraso en la hora de disponerse a dormir. La presencia de un televisor en el cuarto del niño se asociaría a una con una menor disposición para acostarse y por tanto con un retraso en la hora de acostarse⁵⁰.

Respecto a la latencia del sueño, la cual definimos como el tiempo que tiene el niño en dormirse una vez se acuesta, encontramos 6 artículos^(48, 52, 54, 58, 61-62) que tratan al respecto. Todos ellos refieren un aumento en la latencia del sueño frente a la exposición a pantallas; en 2⁽⁶¹⁻⁶²⁾ se encontró que la asociación era más fuerte frente a la exposición a contenidos violentos.

Dentro de las diferentes alteraciones de la calidad del sueño, se encuentra la estabilidad del sueño y los despertares nocturnos, para los cuales 3 artículos^(3, 54, 58) encontraron que mayor exposición a pantallas se asocia con mayor cantidad de despertares nocturnos. Una publicación⁴⁸, no observó efectos significativos entre el uso de pantallas táctiles y el número de despertares nocturnos.

DISCUSIÓN

El análisis de los artículos de la literatura seleccionada permitió comprobar la influencia negativa que supone la exposición a pantallas y medios tecnológicos para el neurodesarrollo y el sueño en la primera infancia.

A nivel del neurodesarrollo, distintas publicaciones expresan que la exposición a pantallas repercute en todas las áreas del mismo, siendo uno de los factores influyentes la edad de comienzo de la exposición, encontrándose peores repercusiones a edades más tempranas. El tiempo de exposición puede considerarse un factor de riesgo cuando esta es mayor a 2 horas. Por otra parte, la presencia de interacción con los cuidadores se considera un factor protector. A su vez el contenido es relevante, siendo que programas dirigidos para adultos, programas violentos y para niños como dibujos animados, tienen un mayor riesgo de asociar repercusiones negativas, mientras que en aquellos con contenidos educativos el riesgo es menor.

En cuanto al tipo de dispositivos tecnológicos utilizados, los medios que requieren una actitud pasiva por parte de los niños como la televisión asocian mayor riesgo, mientras que existe menor riesgo cuando se trata de dispositivos interactivos.

La exposición a pantallas repercutiría negativamente a nivel del desarrollo cognitivo cuando el tiempo de exposición supera las dos horas diarias, siendo un factor protector la presencia de un cuidador. Existe una asociación negativa entre la exposición a pantallas y el desarrollo del lenguaje, considerándose mayor riesgo de presentar un retraso en el mismo cuando la exposición es mayor a 2 horas por día y cuando el contenido está dirigido para adultos en comparación a contenidos educativos. Se vio que la exposición a pantallas puede repercutir negativamente tanto en el lenguaje expresivo como en el receptivo. Las funciones ejecutivas también se podrían ver afectadas, demostrándose peores rendimientos en las pruebas de evaluación cuanto mayor era el tiempo de exposición y menor era la edad de inicio de la misma. La exposición a pantallas también puede afectar negativamente el desarrollo motor, tanto la motricidad fina como la gruesa, la percepción visual y la destreza motora.

A nivel socio-emocional se reportan asociaciones negativas en el relacionamiento con los cuidadores, problemas de autocontrol emocional y problemas conductuales. Contenidos violentos se asociaron a reacciones agresivas y dificultades en el relacionamiento social.

Se encontró asociación negativa con la disposición para el aprendizaje, considerándose un tiempo de exposición mayor a 2 horas factor de riesgo para desarrollar problemas de atención y

ADHD. El aprendizaje se vio mayormente afectado cuando se utilizaban medios pasivos que no requieren interacción.

En referencia al sueño, se reportan alteraciones tanto en su cantidad como en su calidad. Una mayor exposición se correlacionó a una menor duración de sueño, siendo este efecto mayor cuando la exposición es previa a la hora de dormir. A su vez conlleva un mayor riesgo de despertares nocturnos, mayor latencia del sueño, una hora de acostarse más tardía, mayor número de horas de sueño diurno y una menor estabilidad del sueño. En este caso la presencia de los cuidadores no alteró los resultados.

Dentro de las posibles limitaciones de esta revisión, destacamos la falta de homogeneidad en la metodología utilizada en los diferentes artículos incluidos, lo que en muchos casos dificulta la comparación de resultados y la interpretación de los mismos.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta revisión ponen de manifiesto que la exposición a pantallas puede tener efectos negativos sobre el desarrollo y el sueño durante la primera infancia. Existen múltiples repercusiones en las áreas anteriormente mencionadas, que incluyen todas las áreas del neurodesarrollo y al sueño tanto en su cantidad como en su calidad. Basados en los resultados obtenidos luego de realizar una exhaustiva revisión de la bibliografía, es que podemos realizar las recomendaciones que se detallan a continuación:

1. Resulta primordial reducir la exposición a pantallas en niños pequeños, siendo recomendable que el niño esté expuesto a menos de 2 horas diarias. A su vez se debería priorizar esta reducción en los niños más pequeños, puesto que a edades más tempranas son más vulnerables a repercusiones.
2. No es recomendable la exposición a pantallas previo a la hora de dormir.
3. Debe evitarse la presencia de televisores en la habitación de los niños, ya que podrían interferir con la cantidad y calidad del sueño.
4. En cuanto al contenido audiovisual, se prefieren los contenidos educativos.

5. Se recomienda evitar la exposición a contenidos violentos, para adultos y dibujos animados.
6. En cuanto al tipo de dispositivos, se debe intentar minimizar el uso de pantallas pasivas como TV, DVD y videos, siendo de preferencia las exposiciones activas, como lo son video-chats, juegos táctiles y aplicaciones educativas interactivas.
7. Es recomendable la presencia de un cuidador durante la exposición, que sea capaz de explicar los contenidos e interactuar con el niño, disminuyendo las posibles repercusiones en el neurodesarrollo y favoreciendo el lenguaje por parte del niño.

Sería de interés que la información proporcionada en esta revisión generará concientización entre los integrantes de los equipos de salud, aportando insumos que orienten a pacientes, padres, cuidadores y la comunidad en general, para un uso responsable de estas herramientas. Consideramos de gran importancia estimular investigaciones nacionales que permitan realizar un diagnóstico de situación sobre la repercusión que la exposición a pantallas está determinando en la primera infancia en los niños y niñas uruguayos.

No podemos dejar de considerar el escenario actual, en situación de emergencia sanitaria por la pandemia de SARS CoV-2 que ha motivado que exista un incremento de este fenómeno en la población infantil.

AGRADECIMIENTOS

Se realiza un agradecimiento principalmente a la Dra. Virginia Kanopa y la Dra. Fernanda Martínez, por su apoyo en la construcción de la presente revisión. Así mismo, se declara no haber requerido de financiamiento para la realización de este documento.

BIBLIOGRAFÍA

- 1:** HealthyChildren.org [Internet]. Illinois: AAP: American Academy of Pediatrics [Actualizado 22 Oct 2018; citado 31 Oct 2020]. AAP Announces New Recommendations for Children's Media Use. [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <https://www.healthychildren.org/english/news/pages/aap-announces-new-recommendations-for-childrens-media-use.aspx>
- 2:** C Berón, et al. ENDIS: Encuesta de Nutrición, Desarrollo Infantil y Salud Informe de la Segunda ronda. [en línea]. Uruguay: Ministerio de Desarrollo Social (MIDES) – Dirección Uruguay Crece Contigo (UCC) – Ministerio de Salud Pública (MSP) – Ministerio de Educación y Cultura (MEC) – Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay (INAU) – Instituto Nacional de Estadística (INE); Mayo 2018. [Fecha de acceso Oct 2020] URL disponible en: <http://guiaderecursos.mides.gub.uy/innovaportal/file/99392/1/informe-final.pdf>
- 3:** Dr. Cerisola A. Impacto negativo de los medios tecnológicos en el neurodesarrollo infantil. *Pediatr Panamá*. Mayo 2017;46(2): 126-131.
- 4:** Marcondes E, Machado DVM, Setian N, Carrazza FR. Crescimento e desenvolvimento. In: Marcondes E, coordinador. *Pediatría básica*. 8a ed. São Paulo: Sarvier; 1991. p.(35-62)
- 5:** Mussen PH, Conger JJ, Kagan J, Huston AC. *Desenvolvimento e personalidade da criança*. 3a ed. Traducido por Rosa MLGL. São Paulo: Herbra; 1995.
- 6:** Indi.psyco.edu.uy [Internet]. Montevideo: Inventario de Desarrollo Infantil (INDI) - Facultad de Psicología (Universidad de la República); 2015 [citado Octubre 2020] Disponible en: <https://indi.psyco.edu.uy/>
- 7:** Bauzano - Poley, E. (2003). El insomnio en la infancia. *Revista de Neurología*, 36, (381 - 390)
- 8:** Campos A. PRIMERA INFANCIA: UNA MIRADA DESDE LA NEUROEDUCACIÓN. Organización de los Estados Americanos OEA/OEC, 2010. ISBN:978-0-8270-5642-8.
- 9:** Lin LY, Cherng RJ, Chen YJ, Chen YJ, Yang HM. Effects of television exposure on developmental skills among young children. *Infant Behav Dev*. 2015 Feb;38:20-6. doi: 10.1016/j.infbeh.2014.12.005. Epub 2014 Dec 25. PMID: 25544743.
- 10:** Radesky JS, Silverstein M, Zuckerman B, Christakis DA. Infant self-regulation and early childhood media exposure. *Pediatrics*. 2014 May;133(5):e1172-8. doi: 10.1542/peds.2013-2367. Epub 2014 Apr 14. PMID: 24733868; PMCID: PMC4006432.
- 11:** Lee EY, Spence JC, Carson V. Television viewing, reading, physical activity and brain development among young South Korean children. *J Sci Med Sport*. 2017 Jul;20(7):672-677. doi: 10.1016/j.jsams.2016.11.014. Epub 2017 Jan 23. PMID: 28169149.

- 12:** Supanitayanon S, Trairatvorakul P, Chonchaiya W. Screen media exposure in the first 2 years of life and preschool cognitive development: a longitudinal study. *Pediatr Res.* 2020 Mar 13. doi: 10.1038/s41390-020-0831-8. Epub ahead of print. PMID: 32170192.
- 13:** McNeill J, Howard SJ, Vella SA, Cliff DP. Longitudinal Associations of Electronic Application Use and Media Program Viewing with Cognitive and Psychosocial Development in Preschoolers. *Acad Pediatr.* 2019 Jul;19(5):520-528. doi: 10.1016/j.acap.2019.02.010. Epub 2019 Mar 8. PMID: 30853576
- 14:** Madigan S, Browne D, Racine N, Mori C, Tough S. Asociación entre el tiempo de pantalla y el desempeño de los niños en una prueba de pesquisa de neurodesarrollo. *JAMA Pediatrics.* 2019; 23 (1). PMID: 30907942
- 15:** Chonchaiya W, Sirachairat C, Vijakkhana N, Wilaisakditipakorn T, Pruksananonda C. Elevated background TV exposure over time increases behavioural scores of 18-month-old toddlers. *Acta Paediatr.* 2015 Oct;104(10):1039-46. doi: 10.1111/apa.13067. Epub 2015 Jul 6. PMID: 26059816.
- 16:** LeBlanc AG, Spence JC, Carson V, Connor Gorber S, Dillman C, Janssen I, Kho ME, Stearns JA, Timmons BW, Tremblay MS. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in the early years (aged 0-4 years). *Appl Physiol Nutr Metab.* 2012 Aug;37(4):753-72. doi: 10.1139/h2012-063. PMID: 22765839.
- 17:** Carson V, Kuzik N, Hunter S, Wiebe SA, Spence JC, Friedman A, Tremblay MS, Slater LG, Hinkley T. Systematic review of sedentary behavior and cognitive development in early childhood. *Prev Med.* 2015 Sep;78:115-22. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.07.016. Epub 2015 Jul 26. PMID: 26212631.
- 18:** Kampouri M, Kyriklaki A, Roumeliotaki T, Koutra K, Anousaki D, Sarri K, Vassilaki M, Kogevinas M, Chatzi L. Patterns of Early-Life Social and Environmental Exposures and Child Cognitive Development, Rhea Birth Cohort, Crete, Greece. *Child Dev.* 2018 Jul;89(4):1063-1073. doi: 10.1111/cdev.12782. Epub 2017 Mar 28. PMID: 28369793.
- 19:** Duch H, Fisher EM, Ensari I, Font M, Harrington A, Taromino C, Yip J, Rodriguez C. Association of screen time use and language development in Hispanic toddlers: a cross-sectional and longitudinal study. *Clin Pediatr (Phila).* 2013 Sep;52(9):857-65. doi: 10.1177/0009922813492881. Epub 2013 Jul 1. PMID: 23820003.
- 20:** Lin HP, Chen KL, Chou W, Yuan KS, Yen SY, Chen YS, Chow JC. Prolonged touch screen device usage is associated with emotional and behavioral problems, but not language delay, in toddlers. *Infant Behav Dev.* 2020 Feb;58:101424. doi: 10.1016/j.infbeh.2020.101424. Epub 2020 Feb 28. PMID: 32120178.
- 21:** van den Heuvel M, Ma J, Borkhoff CM, Koroshegyi C, Dai DWH, Parkin PC, Maguire JL, Birken CS; TARGeT Kids! Collaboration. Mobile Media Device Use is Associated with Expressive Language Delay in 18-Month-Old Children. *J Dev Behav Pediatr.* 2019

Feb/Mar;40(2):99-104. doi: 10.1097/DBP.0000000000000630. PMID: 30753173; PMCID: PMC6382042.

22: Byeon H, Hong S. Relationship between television viewing and language delay in toddlers: evidence from a Korea national cross-sectional survey. *PLoS One*. 2015 Mar 18;10(3):e0120663. doi: 10.1371/journal.pone.0120663. PMID: 25785449; PMCID: PMC4365020.

23: Pagani LS, Fitzpatrick C, Barnett TA. Early childhood television viewing and kindergarten entry readiness. *Pediatr Res*. 2013 Sep;74(3):350-5. doi: 10.1038/pr.2013.105. Epub 2013 Jun 20. PMID: 23788060.

24: Kühhirt M, Klein M. Parental education, television exposure, and children's early cognitive, language and behavioral development. *Soc Sci Res*. 2020 Feb;86:102391. doi: 10.1016/j.ssresearch.2019.102391. Epub 2019 Nov 16. PMID: 32056572.

25: Gialamas A, Haag DG, Mittinty MN, Lynch J. Which time investments in the first 5 years of life matter most for children's language and behavioural outcomes at school entry? *Int J Epidemiol*. 2020 Apr 1;49(2):548-558. doi: 10.1093/ije/dyz192. PMID: 31562517.

26: Nathanson AI, Aladé F, Sharp ML, Rasmussen EE, Christy K. The relation between television exposure and executive function among preschoolers. *Dev Psychol*. 2014 May;50(5):1497-506. doi: 10.1037/a0035714. Epub 2014 Jan 20. PMID: 24447117.

27: Huber B, Yeates M, Meyer D, Fleckhammer L, Kaufman J. The effects of screen media content on young children's executive functioning. *J Exp Child Psychol*. 2018 Jun;170:72-85. doi: 10.1016/j.jecp.2018.01.006. Epub 2018 Feb 12. PMID: 29448235.

28: Webster EK, Martin CK, Staiano AE. Fundamental motor skills, screen-time, and physical activity in preschoolers. *J Sport Health Sci*. 2019 Mar;8(2):114-121. doi: 10.1016/j.jshs.2018.11.006. Epub 2018 Nov 24. PMID: 30997257; PMCID: PMC6450921.

29: Kracht CL, Webster EK, Staiano AE. Relationship between the 24-Hour Movement Guidelines and fundamental motor skills in preschoolers. *J Sci Med Sport*. 2020 Dec;23(12):1185-1190. doi: 10.1016/j.jsams.2020.06.021. Epub 2020 Jul 5. PMID: 32653249; PMCID: PMC7609474.

30: Munzer TG, Miller AL, Peterson KE, Brophy-Herb HE, Horodyski MA, Contreras D, Sturza J, Lumeng JC, Radesky J. Media Exposure in Low-Income Preschool-Aged Children Is Associated with Multiple Measures of Self-Regulatory Behavior. *J Dev Behav Pediatr*. 2018 May;39(4):303-309. doi: 10.1097/DBP.0000000000000560. PMID: 29538186; PMCID: PMC5930025.

31: Skaug S, Englund KT, Saksvik-Lehouillier I, Lydersen S, Wichstrøm L. Parent-child interactions during traditional and interactive media settings: A pilot randomized control study. *Scand J Psychol*. 2018 Apr;59(2):135-145. doi: 10.1111/sjop.12420. Epub 2017 Dec 15. PMID: 29244208.

- 32:** Lee EY, Carson V. Physical activity, sedentary behaviour, and psychosocial well-being among young South Korean children. *Child Care Health Dev.* 2018 Jan;44(1):108-116. doi: 10.1111/cch.12491. Epub 2017 Jul 28. PMID: 28752553.
- 33:** Erat Nergiz M, Çaylan N, Yalçın SS, Oflu A, Tezol Ö, Foto Özdemir D, Çiçek Ş, Yıldız D. Excessive screen time is associated with maternal rejection behaviours in pre-school children. *J Paediatr Child Health.* 2020 Jul;56(7):1077-1082. doi: 10.1111/jpc.14821. Epub 2020 Mar 20. PMID: 32196138.
- 34:** Tomopoulos S, Dreyer BP, Berkule S, Fierman AH, Brockmeyer C, Mendelsohn AL. Infant media exposure and toddler development. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2010 Dec;164(12):1105-11. doi: 10.1001/archpediatrics.2010.235. PMID: 21135338; PMCID: PMC3095486.
- 35:** Fitzpatrick C, Barnett T, Pagani LS. Early exposure to media violence and later child adjustment. *J Dev Behav Pediatr.* 2012 May;33(4):291-7. doi: 10.1097/DBP.0b013e31824eaab3. PMID: 22481072.
- 36:** Zhao J, Zhang Y, Jiang F, Ip P, Ho FKW, Zhang Y, Huang H. Excessive Screen Time and Psychosocial Well-Being: The Mediating Role of Body Mass Index, Sleep Duration, and Parent-Child Interaction. *J Pediatr.* 2018 Nov;202:157-162.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2018.06.029. Epub 2018 Aug 9. PMID: 30100232.
- 37:** Przybylski AK, Weinstein N. Digital Screen Time Limits and Young Children's Psychological Well-Being: Evidence From a Population-Based Study. *Child Dev.* 2019 Jan;90(1):e56-e65. doi: 10.1111/cdev.13007. Epub 2017 Dec 13. PMID: 29235663.
- 38:** Lin HP, Chen KL, Chou W, Yuan KS, Yen SY, Chen YS, Chow JC. Prolonged touch screen device usage is associated with emotional and behavioral problems, but not language delay, in toddlers. *Infant Behav Dev.* 2020 Feb;58:101424. doi: 10.1016/j.infbeh.2020.101424. Epub 2020 Feb 28. PMID: 32120178.
- 39:** Hinkley T, Brown H, Carson V, Teychenne M. Cross sectional associations of screen time and outdoor play with social skills in preschool children. *PLoS One.* 2018 Apr 4;13(4):e0193700. doi: 10.1371/journal.pone.0193700. PMID: 29617366; PMCID: PMC5884481.
- 40:** Tamana SK, Ezeugwu V, Chikuma J, Lefebvre DL, Azad MB, Moraes TJ, Subbarao P, Becker AB, Turvey SE, Sears MR, Dick BD, Carson V, Rasmussen C; CHILD study Investigators, Pei J, Mandhane PJ. Screen-time is associated with inattention problems in preschoolers: Results from the CHILD birth cohort study. *PLoS One.* 2019 Apr 17;14(4):e0213995. doi: 10.1371/journal.pone.0213995. PMID: 30995220; PMCID: PMC6469768.
- 41:** Hetherington E, McDonald S, Racine N, Tough S. Longitudinal Predictors of Self-Regulation at School Entry: Findings from the All Our Families Cohort. *Children (Basel).* 2020 Oct 16;7(10):186. doi: 10.3390/children7100186. PMID: 33081229; PMCID: PMC7602711.

- 42:** O'Connor G, Julvez J, Fernandez-Barrés S, Navarrete-Muñoz EM, Murcia M, Tardón A, Galán IR, Amiano P, Ibarluzea J, Garcia-Esteban R, Vrijheid M, Sunyer J, Romaguera D. Association of Lifestyle Factors and Neuropsychological Development of 4-Year-Old Children. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Aug 5;17(16):5668. doi: 10.3390/ijerph17165668. PMID: 32764493; PMCID: PMC7459714.
- 43:** MacGowan TL, Schmidt LA. Preschoolers' Social Cognitive Development in the Age of Screen Time Ubiquity. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2020 Sep 17. doi: 10.1089/cyber.2020.0093. Epub ahead of print. PMID: 32940531.
- 44:** Myers LJ, LeWitt RB, Gallo RE, Maselli NM. Baby FaceTime: can toddlers learn from online video chat? *Dev Sci*. 2017 Jul;20(4). doi: 10.1111/desc.12430. Epub 2016 Jul 14. PMID: 27417537.
- 45:** DeLoache JS, Chiong C, Sherman K, Islam N, Vanderborght M, Troseth GL, Strouse GA, O'Doherty K. Do babies learn from baby media? *Psychol Sci*. 2010 Nov;21(11):1570-4. doi: 10.1177/0956797610384145. Epub 2010 Sep 20. PMID: 20855901.
- 46:** Andrés R, Assandri C, Barea F, et al. Guía para la promoción de salud en Centros de primera infancia. INAU. 2015.
- 47:** Campos A. PRIMERA INFANCIA: UNA MIRADA DESDE LA NEUROEDUCACIÓN. Organización de los Estados Americanos OEA/OEC, 2010. ISBN:978-0-8270-5642-8.
- 48:** Cheung CH, Bedford R, Saez De Urabain IR, Karmiloff-Smith A, Smith TJ. Daily touchscreen use in infants and toddlers is associated with reduced sleep and delayed sleep onset. *Sci Rep*. 2017 Apr 13;7:46104. doi: 10.1038/srep46104. PMID: 28406474; PMCID: PMC5390665.
- 49:** McDonald L, Wardle J, Llewellyn CH, van Jaarsveld CH, Fisher A. Predictors of shorter sleep in early childhood. *Sleep Med*. 2014 May;15(5):536-40. doi: 10.1016/j.sleep.2014.01.005. Epub 2014 Feb 7. PMID: 24726571; PMCID: PMC4038745.
- 50:** Chaput JP, Gray CE, Poitras VJ, Carson V, Gruber R, Birken CS, MacLean JE, Aubert S, Sampson M, Tremblay MS. Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in the early years (0-4 years). *BMC Public Health*. 2017 Nov 20;17(Suppl 5):855. doi: 10.1186/s12889-017-4850-2. PMID: 29219078; PMCID: PMC5773910.
- 51:** Helm AF, Spencer RMC. Television use and its effects on sleep in early childhood. *Sleep Health*. 2019 Jun;5(3):241-247. doi: 10.1016/j.sleh.2019.02.009. Epub 2019 Apr 13. PMID: 30987948; PMCID: PMC6581597.
- 52:** Vijakkhana N, Wilaisakditipakorn T, Ruedeekhajorn K, Pruksananonda C, Chonchaiya W. Evening media exposure reduces night-time sleep. *Acta Paediatr*. 2015 Mar;104(3):306-12. doi: 10.1111/apa.12904. Epub 2015 Jan 29. PMID: 25521612.
- 53:** Nathanson AI, Beyens I. The Relation Between Use of Mobile Electronic Devices and Bedtime Resistance, Sleep Duration, and Daytime Sleepiness Among Preschoolers. *Behav*

Sleep Med. 2018 Mar-Apr;16(2):202-219. doi: 10.1080/15402002.2016.1188389. Epub 2016 Jun 20. PMID: 27323239.

54: Janssen X, Martin A, Hughes AR, Hill CM, Kotronoulas G, Hesketh KR. Associations of screen time, sedentary time and physical activity with sleep in under 5s: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2020 Feb;49:101226. doi: 10.1016/j.smrv.2019.101226. Epub 2019 Nov 1. PMID: 31778942; PMCID: PMC7034412.

55: Chen B, van Dam RM, Tan CS, Chua HL, Wong PG, Bernard JY, Müller-Riemenschneider F. Screen viewing behavior and sleep duration among children aged 2 and below. *BMC Public Health.* 2019 Jan 14;19(1):59. doi: 10.1186/s12889-018-6385-6. PMID: 30642299; PMCID: PMC6332844.

56: Beyens I, Nathanson AI. Electronic Media Use and Sleep Among Preschoolers: Evidence for Time-Shifted and Less Consolidated Sleep. *Health Commun.* 2019 May;34(5):537-544. doi: 10.1080/10410236.2017.1422102. Epub 2018 Jan 11. PMID: 29323943.

57: Ribner AD, McHarg GG; NewFAMS Study Team. Why won't she sleep? Screen exposure and sleep patterns in young infants. *Infant Behav Dev.* 2019 Nov;57:101334. doi: 10.1016/j.infbeh.2019.101334. Epub 2019 Jun 21. PMID: 31229915.

58: 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 Mar;105(3):297-303. doi: 10.1111/apa.13285. Epub 2016 Jan 7. PMID: 26607843.

59: Tomaz SA, Hinkley T, Jones RA, Watson ED, Twine R, Kahn K, Norris SA, Draper CE. Screen Time and Sleep of Rural and Urban South African Preschool Children. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jul 29;17(15):5449. doi: 10.3390/ijerph17155449. PMID: 32751089; PMCID: PMC7432324.

60: Reynaud E, Forhan A, Heude B, de Lauzon-Guillain B, Charles MA, Plancoulaine S. Night-waking trajectories and associated factors in French preschoolers from the EDEN birth-cohort. *Sleep Med.* 2016 Nov-Dec;27-28:59-65. doi: 10.1016/j.sleep.2016.09.008. Epub 2016 Oct 31. PMID: 27938921.

61: Garrison MM, Christakis DA. The impact of a healthy media use intervention on sleep in preschool children. *Pediatrics.* 2012 Sep;130(3):492-9. doi: 10.1542/peds.2011-3153. Epub 2012 Aug 6. PMID: 22869826; PMCID: PMC3428755.

62: Garrison MM, Liekweg K, Christakis DA. Media use and child sleep: the impact of content, timing, and environment. *Pediatrics.* 2011 Jul;128(1):29-35. doi: 10.1542/peds.2010-3304. Epub 2011 Jun 27. PMID: 21708803; PMCID: PMC3124101.