

Artículo

Sueño y Rendimiento Académico en la Educación Primaria. Una Revisión Sistemática

Sergio Gracia Bernad, Sylvia Sastre-Riba^{id}, y Lourdes Viana-Sáenz^{id}

Universidad de La Rioja (España)

INFORMACIÓN

Recibido: 12/10/2023
Aceptado: 27/10/2023

Palabras clave:

Sueño
Rendimiento académico
Alteraciones del sueño
Educación Primaria

RESUMEN

Antecedentes: El sueño es vital para el ser humano, cumple diversas funciones para la reparación neuronal, metabólica y reorganización de circuitos. Es importante conocer cómo afecta a los escolares dado que su cantidad y calidad influyen en la motivación, atención, memoria y logros académicos. La investigación es aún escasa y con resultados discrepantes sobre las áreas cerebrales involucradas, consecuencias, o cómo intervenir ante hábitos de sueño inadecuados, aceptándose que un sueño inadecuado comporta peor rendimiento académico. El Objetivo General es conocer la influencia del sueño en el rendimiento académico en Educación Primaria; los objetivos específicos son: conocer el trastorno de sueño más común en escolares, el más influyente en el rendimiento, y los instrumentos para su estudio. **Método:** se realiza una revisión sistemática de publicaciones científicas aplicando criterios de búsqueda, vaciado y análisis del contenido. **Resultados:** el sueño se relaciona con procesos cognitivos de atención focalizada y consolidación de memoria, así como con el rendimiento académico, especialmente en matemáticas, ciencias, lenguaje y deporte. **Conclusión-discusión:** muestra la base neurológica del sueño, los trastornos asociados y su relación con el rendimiento, discutiendo la necesidad de promover hábitos de sueño sanos atendiendo.

Sleep and Academic Performance in Primary Education. A Systematic Review

ABSTRACT

Background: Sleep is vital for human beings, fulfilling various functions for neuronal and metabolic repair and circuit reorganisation. It is important to know how it affects schoolchildren, given that its quantity and quality influence motivation, attention, memory, and academic achievement. Research is still scarce, providing discrepant results on the brain areas involved, the consequences, or how to intervene in inadequate sleep habits, despite the fact that inadequate sleep is known to lead to poorer academic performance. The general objective is to determine the influence of sleep on academic performance in primary education. The specific objectives are: to determine the most common sleep disorder in schoolchildren, the most influential in performance, and the instruments for its study. **Method:** a systematic review of scientific publications was conducted, applying search criteria and content analysis. **Results:** sleep is related to cognitive processes of focused attention and memory consolidation, as well as to academic performance, especially in mathematics, sciences, language, and sports. **Conclusion-discussion:** The neurological basis of sleep, the associated sleep disorders and their relationship with academic performance, and the need to promote healthy sleep habits by attending to affected cognitive areas and processes that interfere with learning are discussed.

Keywords:

Sleep
Academic performance
Sleep disorders
Primary Education

Introducción

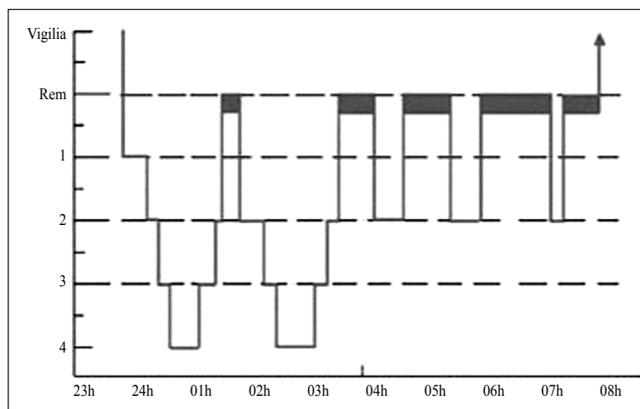
El sueño es un estado fisiológico regulado que comporta patrones específicos de actividad eléctrica cerebral con implicaciones para el funcionamiento cognitivo, el rendimiento y el bienestar general. Es esencial para la supervivencia y la restauración tanto física como mental del ser humano y otros seres vivos (Cao et al., 2020); un sueño adecuado, en cantidad y calidad, permite el restablecimiento de la energía física y mental. Por lo tanto, es una actividad vital para afrontar los quehaceres diarios y garantizar las necesidades biológicas de origen interno, junto con las metabólicas y endocrinas, es decir, descansar para abordar los retos diarios (Joiner, 2018).

Esto es así desde el inicio de la vida, de ahí la importancia de conocer cómo afecta el sueño a los escolares, cuáles son las patologías o trastornos, o cuál es la actividad cotidiana de la familia para crear hábitos del sueño correctos, ya que un sueño adecuado facilita realizar las tareas de aprendizaje con mayor motivación, desempeño y resultados óptimos (Cladellas i Pros et al., 2011, Kosha, 2022; etc.).

El sueño se compone de dos estados neuropsicológicos relacionados que se alternan cíclicamente (Le Bon, 2020): el REM (Rapid Eye Movement) en el que se produce un movimiento ocular con desincronización de las ondas cerebrales y atonía muscular; y el no-REM (non-Rapid Eye Movement) caracterizado por la ralentización y sincronización de las oscilaciones cerebrales. Tanto el sueño REM como el no-REM, se organizan en entre cuatro y seis ciclos repetidos que duran una hora y media aproximadamente, en función de las horas de sueño, desde el más ligero hasta el sueño más profundo (Le Bon, 2020) distinguiendo cinco fases. Las primeras cuatro fases son las denominadas no-REM, de ellas la 1 y la 2 corresponden al sueño más ligero, mientras que en las fases 3 y 4 es más profundo; finalmente, la quinta fase o sueño REM (Rapid Eye Movement) es en la que se produce la mayor cantidad de actividad onírica. La Figura 1 representa las fases del sueño.

En suma, el sueño comporta cambios en la actividad cerebral, regulados por circuitos neurales específicos, asociados a la actividad del hipotálamo y la secreción de distintas hormonas como el cortisol, la adenosina y melatonina, además del sistema linfático cuya función es la eliminación de las toxinas acumuladas durante el

Figura 1
Arquitectura del Sueño a lo Largo de una Noche



Nota. Fuente: de la Fuente y Martínez (2009).

día, evitando enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, Parkinson o mutaciones cancerosas (Simon et al., 2022).

Bases Neurológicas del Sueño

La investigación postula que la regulación de los ciclos y fases del sueño supone una organización genética, neurológica y celular, desde el estado de vigilia hasta la transición hacia el sueño REM y no-REM (Joiner, 2018).

Diversas áreas cerebrales frontales basales, así como el tálamo e hipotálamo y el tronco cerebral participan en su regulación. Las señales entre ellas están conducidas por diversos neurotransmisores que provocan el despertar y vigilia o el sueño, entre ellos: la serotonina, norepinefrina, histamina, hipocretina, acetilcolina, dopamina, glutamato o el ácido gamma-aminobutírico, orquestando los mecanismos neurobiológicos del sueño. (Falup-Pecuriaru et al., 2021). La investigación pone en evidencia la existencia de dos procesos internos circadianos y homeostáticos relacionados que juegan un papel importante en su control: unos procesos dependientes del sueño (proceso S) para su control homeostático, y otros procesos circadianos independientes de él (proceso C) relacionados con las variaciones en la tendencia o propensión a dormir a lo largo de las 24 horas del día.

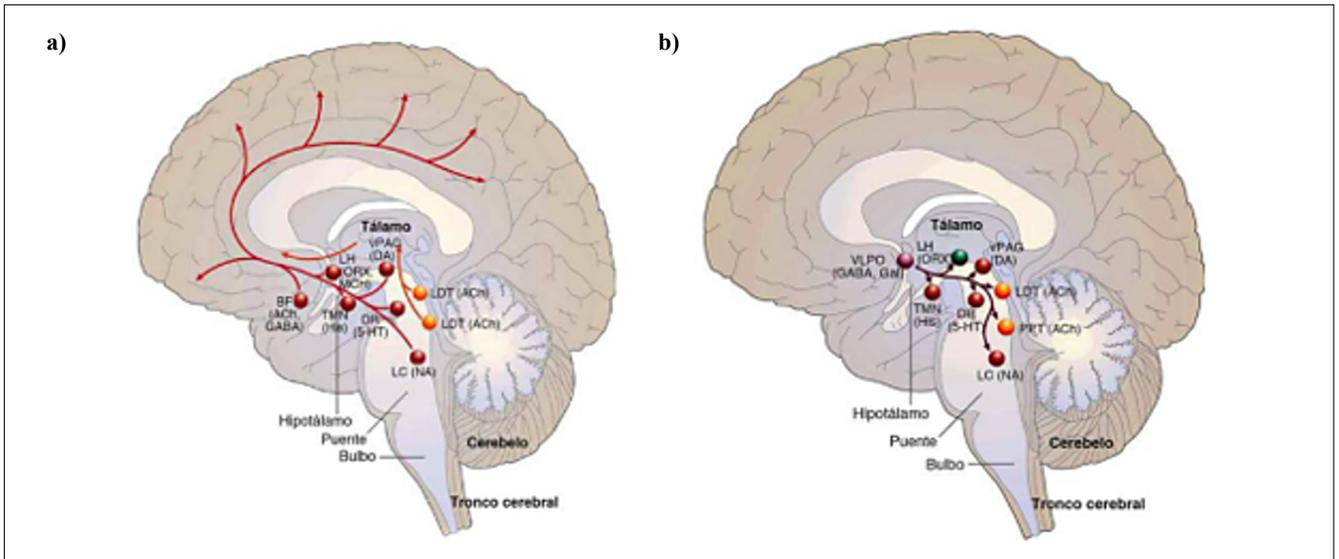
El proceso S aumenta con el tiempo de vigilia y se disipa con el tiempo de sueño, regulando su necesidad. El proceso C representa la facilitación del despertar contribuyendo al ritmo circadiano del sueño/vigilia o reloj corporal, localizado en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo.

Así pues, estas estructuras se encargan de regular cada uno de los procesos que suceden durante el sueño. En concreto:

- En primer lugar, la vigilia, o estado de conciencia que antecede al sueño, está regulada por la interacción de varios núcleos y grupos neuronales con proyecciones monoaminérgicas que conforman el sistema reticular activador ascendente (SRAA) situado en el tronco encefálico adentrándose en el hipotálamo posterior; está conformado por las células monoaminérgicas, encargadas de la activación de la corteza cerebral (Schwartz y Kilduff, 2015), así como con vías colinérgicas responsables de la actividad rítmica presente tanto en la vigilia como en el sueño REM. Un tercer sistema hipocretinérgico inerva aquellas estructuras involucradas en los procesos de vigilia, como se representa en la Figura 2.
- En segundo lugar, el sueño no-REM. Las neuronas encargadas de la vigilia son inhibidas por el área preóptica ventrolateral (situada en el hipotálamo anterior, al lado del quiasma óptico) para inducir el sueño. Los ritmos en esta fase son generados por el tálamo que actúa como transmisor de información desde y hacia la corteza cerebral (gracias a neuronas productoras del glutamato como neurotransmisor excitador), además de contener neuronas que inhiben a las anteriores produciendo patrones de descargas rítmicas traducidas en husos del sueño, es decir, movimientos oculares rápidos (Montserrat y Puertas, 2015). La Figura 2 representa los reguladores del sueño no-REM.
- Por otra parte, el sueño REM se genera mediante la interacción entre los sistemas REM-on y REM-off. El primero supone la actividad de un grupo de neuronas colinérgicas que liberan acetilcolina para inhibir la sincronización de la actividad

Figura 2

Estructuras Neuronales Implicadas en el Control de la Vigilia (a) y en el Inicio del Sueño no-REM (b)



Nota. Fuente: Montserrat y Puertas (2015)

Donde: ACh: acetilcolina; BF: área prefrontal basal; DA: dopamina; DR: núcleo dorsal del rafe; GABA: ácido γ -aminobutírico; Gal: galanina; His: histamina; LC: locus coeruleus; LDT: núcleo tegmental laterodorsal; LH: hipotálamo lateral; MCH: hormona concentradora de melanina; NA: noradrenalina; ORX: orexina; PPT: núcleo tegmental pedunculopontino; TMN: núcleo tuberomamilar; VLPO: área preóptica ventrolateral; vPAG: sustancia gris periacueductal ventral.

cortical desde el tálamo; el segundo corresponde a un grupo de núcleos monoaminérgicos que, al mantenerse activos, detienen el sueño REM actuando durante la fase de vigilia. Una característica del sueño REM es la atonía muscular, excepto la del diafragma y de los músculos extraoculares, debido a la inhibición activa de la actividad motora desde el centro pontino (Montserrat y Puertas, 2015). En esta fase, estructuras encargadas del registro y la comprensión de estímulos externos durante el sueño disminuyen la atención hacia ellos facilitando que el cerebro active los recuerdos (Huffington, 2017).

Además, en la regulación del sueño para mantener los estados de sueño/desperto, participan otros mecanismos moleculares, todavía en estudio (Joiner, 2018).

Trastornos del Sueño

La perturbación del sueño y su regulación circadiana se ha asociado a desórdenes metabólicos, psiquiátricos y neurodegenerativos, tanto en adultos como en niños. Los trastornos se organizan en dos tipos: los trastornos respiratorios del sueño y los no-respiratorios. Ambos se observan desde la niñez y, a pesar de que influyen negativamente tanto en su calidad de vida como en la de los familiares (Meltzer et al., 2010), están infradiagnosticados.

Entre los trastornos del sueño respiratorios, el más frecuente es la apneahipopnea del sueño Sleep Apnea-Hypoapnea Syndrome (SAHS) -en sus formas de apnea o hipoapnea-; está caracterizado por periodos prolongados de obstrucción e hipoventilación que alteran el patrón de sueño así como la ventilación y oxigenación, dando lugar a síntomas como: ronquidos, dificultades del sueño

y problemas de comportamiento (Barriuso et al., 2020; Marcus et al., 2012; Stensballe et al., 2006). Entre las consecuencias conocidas, destacan las que afectan a la función cardiovascular, inmunológica o metabólica (Cappuccio et al., 2008; Mindell et al., 2006; Patel y Hu, 2008), generando irritabilidad, alteraciones neurocognitivas, retraso en el crecimiento, enuresis, o síntomas similares al TDA-H, dado que dificulta el necesario sueño reparador.

Los trastornos no respiratorios del sueño más frecuentes son: el insomnio, el síndrome de piernas inquietas y el síndrome de retraso de fase (Aurora et al., 2012), las parasomnias y las pesadillas; todos ellos comportan relevantes consecuencias en el bienestar, actividad y organización conductual de quien los sufre.

En suma, la investigación muestra que la cantidad y calidad del sueño incide en la conducta; si es saludable tiene efectos beneficiosos sobre la atención, el comportamiento y el éxito académico, pero su alteración puede comportar efectos negativos en la cognición, conducta y rendimiento académico de los escolares.

Sueño y Rendimiento Académico

A pesar de su relevancia, la investigación todavía es escasa para dar respuesta a cuestiones sobre cómo afecta la calidad del sueño, qué áreas del cerebro son más vulnerables ante un sueño insano o sus consecuencias en los aprendices, o respecto a cómo afrontar la falta de hábitos de sueño adecuados e intervenir con los escolares de Educación Primaria (Dewald et al., 2010; Titova et al., 2015).

Los resultados que ofrece discrepan respecto a cuál es la consecuencia real del sueño en el rendimiento académico de los aprendices. No obstante, hay acuerdo respecto a la incidencia del sueño en procesos cognitivos como la memoria, la percepción o el procesamiento de la información, así como sus repercusiones en

el rendimiento académico del alumnado (Gómez y Genzel, 2020). También hay acuerdo en señalar que los escolares interactúan diariamente con estímulos que retrasan la hora del sueño o, en casos extremos, lo sustituyen, como puede ser la exposición excesiva a internet, televisiones o videojuegos, que incrementan la activación antes de ir a dormir, produciendo un impacto negativo en la higiene del sueño infantil (Oka et al., 2008). De ahí la necesidad de profundizar en conocer los hábitos del sueño en escolares, así como el impacto que tienen, tanto en el rendimiento académico como en la conducta diaria.

Por ejemplo, se postula que los trastornos respiratorios del sueño generan efectos adversos en el cerebro infantil pudiendo acarrear dificultades en el funcionamiento neuropsicológico y la capacidad cognitiva, especialmente en el funcionamiento ejecutivo (Gozal y Kheirandish-Gozal, 2007; Halbower y Mahone, 2006), la salud, el desempeño escolar, las relaciones familiares y la calidad de vida (Gozal y Kheirandish-Gozal, 2007). Otros autores como Astill et al. (2022) indican la importancia del sueño en el aprendizaje, la memoria de trabajo y la consolidación de la memoria a largo plazo.

Sadeh et al. (2003) estudiaron las consecuencias de las restricciones del sueño en niños afirmando que, cuando la cantidad del sueño aumenta, mejora la memoria y la capacidad de reacción, disminuyendo la fatiga para afrontar las tareas. Por el contrario, cuando se restringen las horas de sueño, disminuye el estado de vigilia, atención y regulación motora infantil. Numerosos trabajos concuerdan (Chee y Peigneux, 2020; Kosha, 2022; Meijer, 2008) en que el rendimiento escolar y la actitud del alumno hacia él se ven alterados en función de la cantidad y calidad del sueño, repercutiendo directamente en las calificaciones obtenidas, de manera que, cuando las horas y calidad de sueño son adecuadas, se relacionan positivamente con las calificaciones.

En esta línea, autores como Kosha (2022), Chee y Peigneux (2020) o Gómez y Genzel (2020) señalan que un sueño adecuado facilita la consolidación de la memoria, el aprendizaje, la adquisición de habilidades instrumentales y la construcción de conocimiento ya que permite recordar lo adquirido. En cambio, la privación del sueño comporta dificultades para el mantenimiento de la atención sostenida, el control de impulsos (por ejemplo, inhibir una respuesta incorrecta) y deterioro en la memoria dado el relevante papel del sueño para su consolidación; todo ello relacionado con la regulación ejecutiva y el rol del córtex frontal.

Finalmente, los estudios de metaanálisis corroboran la relación entre sueño y rendimiento escolar. Por ejemplo, Taras y Potts-Datema (2005) o Titova et al. (2015) afirman que una cantidad insuficiente de sueño afecta negativamente al rendimiento. En la misma línea, Dewald et al. (2010) muestran la relación entre calidad, duración del sueño y somnolencia, con el bajo rendimiento académico. En suma, el sueño es imprescindible para un aprendizaje efectivo.

Para profundizar en el estado de la cuestión, el objetivo general de este trabajo consiste en conocer la influencia del sueño en el rendimiento académico en la etapa de Educación Primaria. De este objetivo general se derivan tres objetivos específicos: 1) descubrir cuál es el trastorno del sueño más común en la edad escolar; 2) conocer cuál es el trastorno del sueño de mayor influencia en el rendimiento académico escolar; y, 3) conocer los instrumentos de estudio del sueño.

Método

Este trabajo se fundamenta en una revisión sistemática de la literatura científica que aborda la relación existente entre los trastornos del sueño y el rendimiento académico en el alumnado de Educación Primaria.

Para conseguir los objetivos señalados se ha empleado la metodología PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021). El primer paso ha consistido en la búsqueda sistemática de estudios sobre el tema para posteriormente analizar las principales variables relacionadas.

Criterios de Selección de los Estudios

Para ser incluido en el análisis, cada estudio científico localizado debía cumplir con los siguientes criterios: a) ser de naturaleza empírica; b) incluir participantes con trastornos del sueño; c) abarcar un rango de edad de los participantes de 6 a 12 años; d) publicarse en inglés o español entre los años 2000 y 2023; e) aportar datos acerca de las medidas del rendimiento académico de los participantes y su relación con los trastornos del sueño; y f) ser publicaciones científicas de impacto internacional recogidos en los listados Journal Citation Reports (JCR) y SCImago Journal Country Rank (SJR).

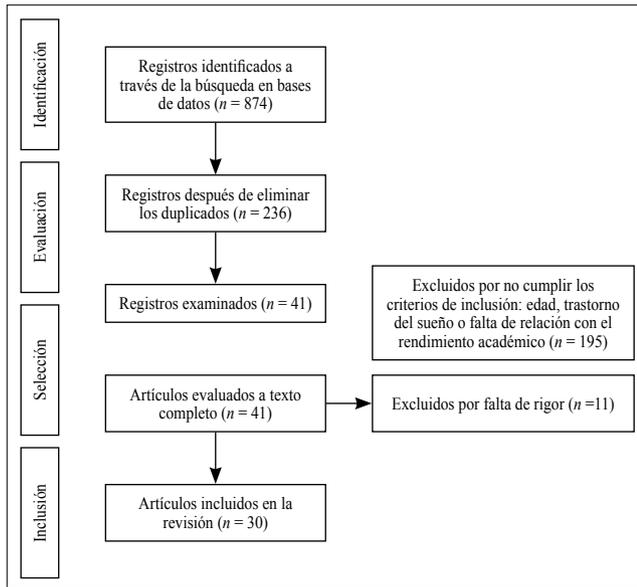
Búsqueda e Identificación de los Estudios

La búsqueda e identificación de estudios se llevó a cabo mediante la consulta de bases de datos especializadas: a) bases de datos electrónicas (Web of Science, Scopus, Dialnet, PsycINFO y Medline); b) revistas electrónicas de ciencias de la salud (por ejemplo, Sleep, Pediatrics, Harvard Health Journal, The Lancet, etc.); y c) una revisión de las referencias de cada artículo extraído con el fin de identificar otros nuevos, relacionados con el tema, que pudieran ser incluidos.

Los descriptores o palabras clave de búsqueda fueron los siguientes: sueño, trastorno(s) del sueño, rendimiento académico, niño(s), y escolares de 6 a 12 años. También se incluyeron los mismos términos en inglés: sleep, sleep disorders, academic performance, schoolchildren from 6 to 12 years old. Estos términos se combinaron con los operadores booleanos (AND, NOT, OR) con el objetivo de hacer la búsqueda más precisa; la sintaxis ha sido: #1 sueño OR trastorno del sueño, #2 rendimiento académico OR resultados académicos, #3 niños OR escolares 6 a 12 años NOT adultos, #4: #1 AND #2 AND #3. La búsqueda electrónica inicial arrojó un total de $n = 874$ textos relacionados con las cuestiones de estudio que se han descrito anteriormente. Entre estos artículos, se seleccionaron un total de $n = 236$ tras excluir los duplicados por aparecer en las diversas bases de datos consultadas. Una vez revisado el resumen de cada artículo utilizando los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron $n = 41$ artículos tras excluir $n = 95$ que no cumplían con los criterios de selección.

Una revisión inicial de los $n = 41$ textos conllevó la exclusión de $n = 11$ debido a la falta de rigor o no pertinencia; finalmente los artículos de la revisión sistemática consistieron en un total de $n = 30$. La Figura 3 ilustra el proceso de búsqueda, selección e inclusión seguido.

Figura 3
Diagrama de Flujo del Proceso de Selección de Artículos



Análisis

El contenido de cada artículo seleccionado fue vaciado en función de las siguientes categorías: a) autores y fecha de publicación; b) muestra de participantes; c) rango de edad; d) tipo de trastorno general (respiratorio/no respiratorio) del sueño; e) tipo de trastorno específico (dentro de cada tipo general de trastorno) del sueño; f) técnica de estudio del sueño; g) tipo de medida del rendimiento académico; y h) relación entre los trastornos del sueño y el rendimiento académico.

Tras el vaciado descrito, se analizó su contenido recogiendo exhaustivamente los resultados obtenidos en la **Tabla 1**. A partir de ella, se ha obtenido: a) la prevalencia de los trastornos del sueño, b) las técnicas de estudio utilizadas para su registro y medida, c) instrumentos de medida del rendimiento académico; d) relaciones entre el sueño y el rendimiento académico; e) afinidades y discrepancias entre los documentos analizados.

Resultados

La **Tabla 1** recoge los resultados extraídos de cada uno de los *n* = 30 artículos seleccionados tras la búsqueda sistemática. En ella figura el contenido más relevante, organizado en las categorías creadas para su vaciado.

Tabla 1
Vaciado del Contenido de los Artículos Seleccionados

Autor y año	Participantes	Edad	Trastorno general	Trastorno específico	Técnica de estudio	Medida de rendimiento académico	Relación sueño-rendimiento	
Diette et al. 2000	438	5-17 años	TRS	Asma nocturna	Cuestionario de Evaluación de la Terapia del Asma Pediátrica y Adolescente	Informes de los padres de los días que el niño faltaba a la escuela	El asma nocturna se relaciona con problemas de asistencia al centro escolar	
					Cuestionario del Asma Infantil de Monitoreo			El asma nocturna se relaciona con bajo rendimiento académico
					Cuestionario del Estudio del Asma			
Contreras et al. 2008	137	5 a 9 años	TRS	Ronquidos	Cuestionario según DSM-IV			
	159	10 a 12 años	TNRS	Terrores nocturnos	Polisomnografía nocturna			
	Pesadillas							
	Bruxismo							
	Somniloquia							
	Insomnio							
	Sonambulismo							
Dewald et al. 2010		8-17 años	TNRS	Calidad del sueño	Cuestionario de los hábitos del sueño en niños (CSHQ)	Autoinformes del alumnado	Duración, calidad y Somnolencia influyen en rendimiento académico	
				Duración del sueño				
				Somnolencia diurna				Informes de la familia
Gruber et al. 2010	39	7-11 años	TNRS	Somnolencia diurna	Actigrafía doméstica	Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV)	Privación del sueño relacionada con disfunciones conductuales, agresividad, impulsividad, hiperactividad y problemas de internalización	
				TRS				Ronquidos
					Escala de somnolencia de Epworth			
					Cuestionario PSQ (Pediatric Sleep Questionnaire)			

Tabla 1
 Vaciado del Contenido de los Artículos Seleccionados (Continuación)

Autor y año	Participantes	Edad	Trastorno general	Trastorno específico	Técnica de estudio	Medida de rendimiento académico	Relación sueño-rendimiento
Cladellas i Pros et al. 2011	573	8-9 años	TNRS	Patrones de sueño (regularidad)	Cuestionario	Calificaciones en todas las materias	La actividad física favorece al desarrollo de patrones de sueño y rendimiento académico
Li et al. 2011	6359	7-11 años	TNRS	pesadillas	<i>Hong Kong Children Sleep Questionnaire (HK-CSQ)</i> Cuestionario para las familias	Encuesta	Hiperactividad, alteraciones en los cambios de ánimo y bajo rendimiento académico
Ting et al. 2011	138	6-11 años	TRS	SAHS	Polisomnografía nocturna	Lista de Verificación de Comportamiento Infantil Formulario de Informe del Maestro	Desempeño conductual irregular quejas somáticas y demanda de atención. Sin relación con el rendimiento académico
Wiechers et al. 2011	1144	6-11 años	TNRS	Vigilia nocturna Pesadillas Despertares nocturnos Sonambulismo	Encuesta	Calificación académica	Mayor probabilidad de bajo rendimiento en matemáticas, ciencias y ortografía Consecuencias negativas para rendimiento escolar. Resultados discrepantes
Kook et al. 2012	679		TRS	AOS SAHS	Polisomnografía nocturna	Puntuaciones de exámenes	Sin asociación con el rendimiento escolar, sí con alteraciones conductuales
Molina. 2012	454 553 601	6 a 7 años 8 a 9 años 10 a 11 años	TRS TNRS	Ronquidos nocturnos Respiración dificultosa durante el sueño AOS Somnolencia diurna	Score de Brouillette Cuestionario TuCASA		
Aguilar et al. 2013	1243	8-65 años	TRS	SAHS	Polisomnografía nocturna Escala de somnolencia de Epworth Encuestas	Calificaciones académicas	Si la calidad y cantidad de sueños bajas, el rendimiento académico se ve afectado Mayores dificultades en el aprendizaje Hiperactividad, irritación, rabietas y alteraciones de conducta.
Marcus et al. 2013	464	5-9 años	TRS	AOS	Polisomnografía nocturna	Factores cognitivos, conductuales y de salud	Efectos negativos a nivel cognitivo y conductual
Austeng et al. 2014	29	8 años	TRS	AOS SAHS	Polisomnografía nocturna		
Brockmann et al. 2015	98	9 años	TRS	AOS	Cuestionario SDB-Q de Gozal Score de Brouillette	Informe del rendimiento académico en su último trimestre	Calificaciones en lengua, matemáticas y ciencias se ven afectadas.
Gruber et al. 2016	192	7-11 años	TNRS	Duración del sueño	Actigrafía Polisomnografía nocturna	Calificación académica	Las calificaciones en matemáticas e inglés empeoran de forma significativa cuando la duración del sueño disminuye
Gatica et al. 2017	256	7-11 años	TRS	AOS SAHS	Cuestionario PSQ (<i>Pediatric Sleep Questionnaire</i>)	Calificación académica	Baja capacidad neurocognitiva Bajo rendimiento en lengua, matemáticas y ciencias.
Bennett et al. 2018	564	5-9 años	TRS	AOS	Cuestionario PSQ (<i>Pediatric Sleep Questionnaire</i>)	Calificación académica	Bajo rendimiento en lengua, matemáticas, ciencias y educación física Deterioro en el funcionamiento cognitivo diurno
Chee y Peigneux. 2020		6-12 años	TRS	Frecuencia y profundidad respiratoria y frecuencia cardiaca	fMRI y EEG	TMR (Reactivación de la Memoria Dirigida)	Mal funcionamiento de la memoria y funciones cognitivas

Tabla 1
Vaciado del Contenido de los Artículos Seleccionados (Continuación)

Autor y año	Participantes	Edad	Trastorno general	Trastorno específico	Técnica de estudio	Medida de rendimiento académico	Relación sueño-rendimiento
Gómez y Genzel. 2020		5-13 años	TNRS	Insomnio		Mantenimiento de la atención focalizada Prueba de letras y números WAIS III	Falta del control de impulsos Deterioro de la memoria de trabajo y declarativa Esencial para atención focalizada, organización, ejecución controlada y consolidación de memoria
Johnson et al. 2020		Bebés y niños pequeños			fMRI Neuroimagen	Memoria episódica Paradigmas de imitación Paradigmas de refuerzo conjugado Paradigmas de comparación de pares visuales	Dificultades en consolidación de memoria episódica
Perez-Pozuelo et al. 2020			TRS	AOS y SAHS	Polisomnografía nocturna	Calificación académica	Déficits cognitivos y conductuales y problemas de aprendizaje
Rajaei et al. 2020	231	7-12 años	TRNS	Resistencia a la hora de acostarse Vigilia nocturna Duración del sueño Ansiedad del sueño Despertares nocturnos Parasomnias Somnolencia diurna	Cuestionario de Hábitos de Sueño Infantil(CSHQ) Cuestionario de Perfil Sensorial (SPQ) Cuestionario de Información Demográfica	Patrones de procesamiento sensorial (Prueba thex2 y prueba U de Mann-Whitney)	Mayor irritabilidad con insomnio Mala calidad del sueño relacionada negativamente con el procesamiento sensorial A mayor sensibilidad sensorial, mayor dificultad en conciliar el sueño El aumento de sensibilidad auditiva y visual se relacionan con la ansiedad del sueño Relación entre la sensibilidad visual y parasomnias
Samson. 2020			TRS y TNRS		Pruebas médicas asistidas Polisomnografía nocturna Actigrafía Test CPAP Cuestionarios ESS (<i>Epworth Sleepiness Scale</i>) ISI (<i>Insomnia Severity Index</i>) SACS (<i>Sleep Apnea Clinical Score</i>) Diarios de sueño CSD (<i>Consensus Sleep Diary</i>) NSF (<i>National Sleep Foundation</i>)		
Smith et al. 2020	30 28 36 389	12-30 meses 4-8 años 8-11 años 15-69 años	TNRS	Husos del sueño	EEG	Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV) Plataforma Cambridge Brain Sciences	Disminución de la comprensión, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

Tabla 1.
Vaciado del Contenido de los Artículos Seleccionados (Continuación)

Autor y año	Participantes	Edad	Trastorno general	Trastorno específico	Técnica de estudio	Medida de rendimiento académico	Relación sueño-rendimiento
Williamson et al. 2020	5107	0-11 años	TNRS		<i>Pediatric Quality of Life Inventory</i> (PedsQL)	Escala de Calificación Social del Enfoque de Aprendizaje (ECSEA) Programa Nacional de Evaluación de Australia: Alfabetización y Aritmética (NAPLAN) Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV) Escala de Calificación Académica (ARS)	Dificultades de razonamiento perceptivo y memoria de trabajo
Tham. 2021	1034	3-24 meses	TNRS	Duración del sueño	Cuestionario de los hábitos del sueño en niños (CSHQ) Cuestionario Breve de Sueño Infantil (BISQ)		
Del Rosso et al. 2022	13	10 años	TRNS	Trastorno del sueño inquieto Insomnio	Polisomnografía nocturna	Test de Flanker	Disminución de la atención selectiva y sostenida Relación con atención selectiva, velocidad de procesamiento, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva
Figueiredo et al. 2022	172	4-12 años	TNRS	Hábitos de sueño Vigilia	<i>Children's Chronotype Questionnaire</i> (CCTQ)	Sensibilidad alta ante variaciones del cronotipo	Mayor riesgo de fracaso por dificultad de adaptación a los horarios escolares
Thanu et al. 2022	791	6-12 años	TRNS	Parasomnias Resistencia a la hora de acostarse Duración del sueño Vigilia nocturna Ansiedad del sueño Somnolencia diurna	Cuestionario de Hábitos del Sueño de los Niños (CSHQ)	Calificación académica	Reducción del tiempo de sueño ocasiona déficits cognitivos y de aprendizaje Disminución de calificaciones escolares
Trickett et al. 2022	137	4-6 años	TRS	AOS	Cuestionario de los hábitos del sueño en niños (CSHQ) Actigrafía Polisomnografía nocturna	Calificación académica Informes del maestro	Mala calidad y duración del sueño consecuencias negativas en resultados cognitivos, emocionales o conductuales

Nota: TRS: Trastornos respiratorios del sueño. TNRS: Trastornos No Respiratorios del Sueño. AOS: Apnea Obstructiva del Sueño. SAHS: Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño. fMRI: Imagen por Resonancia Magnética Funcional. EEG: Electroencefalograma.

Prevalencia del Sueño

En la [Tabla 2](#) se recogen los porcentajes de los trastornos de sueño estudiados en los estudios seleccionados. Se observa en ella que el conjunto de los trastornos respiratorios del sueño muestra una tendencia a ser más investigados (61,3%), por ejemplo, [Aguilar et al. \(2013\)](#), [Diette et al. \(2000\)](#), etc., versus los no respiratorios (54,8%), por ejemplo, [Li et al. \(2011\)](#), [Wiechers \(2011\)](#), etc. Dentro de los primeros, la apnea obstructiva del sueño es la más estudiada (52,6%), por ejemplo, [Contreras et al. \(2008\)](#), [Marcus et al. \(2013\)](#), etc.; dentro de los segundos, las parasomnias son las más atendidas (41,2%), según [Rajaei et al. \(2020\)](#), [Thanu et al. \(2022\)](#), etc., aunque con una proporción menor a la anterior.

Tabla 2
Trastornos del Sueño (Prevalencia)

Trastornos respiratorios del sueño (61.3%)	Trastornos no respiratorios del sueño (54.8%)
Apnea obstructiva del sueño (52.6%)	Parasomnias (41.2%)
Apnea-hipopnea del sueño (38.8)	Somnolencia-vigilia nocturna (29.4%)
Respiración-difícilosa-ronquidos (15.8%)	Insomnio-despertares nocturnos (17.7%)
Asma nocturna (5.3%)	Trastorno del sueño inquieto (5.9%)

Técnicas de Estudio del Sueño Empleadas

Los resultados recogidos en la [Tabla 3](#) indican que las técnicas más utilizadas son los cuestionarios (61,3%), por ejemplo,

Tabla 3
Técnicas de Estudio del Sueño

Cuestionarios	Pruebas médicas
CSHQ (26.3%)	Polisomnografía nocturna (53.3%)
PSQ (15.8%)	Actigrafía (20%)
Escala somnolencia Epworth (10.5%)	Electroencefalograma y fMRI (13.3%)
Score de Brouillette (10.5%)	Videosomnografía (6.6%)
SPQ (5.3%)	MSLT (6.6%)
HK-CSQ (5.3%)	Neuroimagen (6.6%)
BISQ (5.3%)	Organización de atención asistida (6.6%)
PedsQL (5.3%)	

Nota: CSHQ = Cuestionario de Hábitos del Sueño en los Niños (Owens et al., 2000); PSQ = Pediatric Sleep Questionnaire (Chervin et al., 2000); Escala somnolencia Epworth (Urbe et al., 2000); Score de Brouillette (Brouillette et al., 2000); SPQ = Cuestionario de Perfil Sensorial (Dunn, 1999); HK-CSQ = Hong Kong Children Sleep Questionnaire (Li et al., 2006); BISQ = Cuestionario Breve de Sueño Infantil (Sadeh, 2004); PedsQ = Pediatric Quality of Life Inventory (Varni et al., 2003) fMRI = Resonancia Magnética Funcional; MSLT = Prueba de latencia del sueño.

Dewald et al., (2010), Brockmann et al. (2015), etc., versus las pruebas médicas asistidas (48,4%) por ejemplo, Ting et al. (2011), Pérez-Pozuelo et al. (2020), etc. La Tabla 3 detalla también los cuestionarios y pruebas médicas empleadas con mayor prevalencia.

Instrumentos de Medida del Rendimiento Académico

La medida del rendimiento académico más utilizada es la calificación académica (32%), por ejemplo, Cladellas i Pros et al. (2011), Johnson et al. (2020), etc., seguida de los informes de rendimiento académico trimestral facilitados por el maestro tutor (16%) por ejemplo, Dewald et al. (2010), Ting et al. (2011), etc., así como la Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV) (12%) (Wechsler, 2003), por ejemplo Gruber et al. (2010), Smith et al. (2020), etc. o la tarea de funciones ejecutivas de Flanker (Eriksen y Eriksen, 1974).

A estas medidas, siguen diversos métodos de estudio del rendimiento académico como los cuestionarios (4%) ver del Rosso et al. (2022), Williamson et al. (2020); por ejemplo: la Escala de Calificación Académica (ARS-30) (Cassidy, 2016) o la Escala de Calificación Social del Enfoque de Aprendizaje (ECSEA) (Rock y Pollack, 2002). También se recogen medidas de atención focalizada, otros factores cognitivos, conductuales y de salud (4%); por ejemplo, Marcus et al. (2013), informes de la familia y autoevaluaciones del alumnado (4%) ver Dewald et al. (2010), o aproximaciones basadas en los paradigmas de refuerzo conjugado, imitación y de comparación de pares visuales (4%) ver Johnson et al. (2020).

Relación Entre el Sueño y el Rendimiento Académico

La mayoría de los estudios analizados (93,3%), por ejemplo, Gómez y Genzel (2020), o Smith et al. (2020), muestran concordancia respecto a que existe relación entre el sueño y el rendimiento académico, de manera que, una alteración del sueño repercute tanto en el rendimiento académico como en los procesos cognitivos relacionados. Frente a ello, un 6,6% de las publicaciones consultadas, por ejemplo, Kook et al. (2012), o Ting et al. (2011), aún reconociendo que la alteración de sueño comporta secuelas en la atención sostenida y en la conducta, niegan su relación directa con el rendimiento académico.

Según los resultados, tanto los trastornos respiratorios del sueño como los no respiratorios tienen mayor incidencia en el ámbito de las matemáticas (16%), por ejemplo, Brockmann et al. (2015), Gatica et al. (2017) etc., seguido de los de ciencias y lenguaje (oral y lectoescritura) (12%), por ejemplo Bennett et al. (2018), Brockmann et al. (2015), etc., y finalmente, en el de educación física (8%), por ejemplo, Bennett et al. (2018), Cladellas i Pros et al. (2011), etc. Por otra parte, se indica que los trastornos no respiratorios ocasionan mayores problemas en el ámbito del aprendizaje de la lengua inglesa (4%), ver Gruber et al. (2016).

A su vez, según el 75% de los trabajos consultados, ver por ejemplo Gruber et al. (2010), Chee y Peigneux (2020), etc., los trastornos del sueño tienen repercusiones negativas en procesos cognitivos (atención y memoria de trabajo), alteraciones de conducta (hiperactividad y cambios de ánimo) y en deterioros cognitivos.

Afinidades y Discrepancias Entre los Documentos Analizados

La afinidad más relevante consiste en que, como se ha señalado, el 93,3% de los autores, por ejemplo, Gómez y Genzel (2020), Smith et al. (2020), etc., concuerdan en que el sueño tiene consecuencias en el rendimiento académico, alterándolo en el caso de que sea inadecuado en cantidad y/o calidad. Solo un 6,6% de los trabajos revisados, por ejemplo, Kook et al., 2012, Ting et al. (2011) discrepan del postulado anterior, aunque aceptan que el tipo de sueño afecta a la calidad de los procesos cognitivos y conductuales.

Más de la mitad de los autores (61,3%) sugieren que la incidencia de los trastornos del sueño difiere en función de los ámbitos de estudio en el contexto escolar: matemáticas y ciencias (15,4%) por ejemplo Brockmann et al. (2015), Gatica et al. (2017), etc., lenguaje (11,5%) por ejemplo Bennett et al. (2018), Brockmann et al. (2015), etc., y educación física (3,8%) por ejemplo Bennett et al. (2018), Cladellas i Pros et al. (2011), etc. Por otra parte los trastornos no respiratorios del sueño, disminuyen la atención (17,6%) por ejemplo Gómez y Genzel (2020), del Rosso et al. (2022), etc., la memoria de trabajo así como la declarativa (11,8%), por ejemplo, Smith et al. (2020), Williamson et al. (2020), etc.

En definitiva, sueño y rendimiento académico están relacionados; un sueño correcto tanto en calidad como en cantidad, así como unos hábitos del sueño adecuados que propicien su correcta higiene, conllevan mejora una mejora del rendimiento académico, reflejada tanto en los procesos cognitivos subyacentes como en las calificaciones. Al contrario, un sueño alterado influye en la disminución del rendimiento académico, así como en los procesos de aprendizaje.

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, los trastornos del sueño más estudiados en edad escolar son los trastornos respiratorios del sueño, especialmente, la apnea obstructiva del sueño. Quizás sea debido a que supone un colapso de la vía aérea de, al menos, un 90% (Barruso et al., 2020), con las implicaciones para la salud derivadas de la falta de oxigenación del cerebro.

En cuanto a los trastornos del sueño no respiratorios, el más estudiado es el conjunto de las parasomnias y, dentro de ellas, el sonambulismo. Estos resultados concuerdan con los de otros autores como de la Fuente y Martínez (2009) o Winter (2017) que postulan

la mayor prevalencia de este trastorno en la infancia, seguido de los terrores nocturnos o el bruxismo.

A pesar de que el síndrome de piernas inquietas es uno de los trastornos del sueño no respiratorio que la literatura científica señala como más frecuente (hasta un 90% según Quevedo et al., 2014) y con secuelas en el rendimiento académico infantil, los resultados de esta revisión sistemática discrepan al no haber sido objeto de estudio en ninguno de los artículos analizados.

Otro trastorno respiratorio del sueño frecuente en la literatura especializada (Barriuso et al., 2020; Marcus et al., 2012; Stensballe et al., 2006) son los ronquidos, estando escasamente recogidos (15,18%) en los artículos revisados, a pesar de ser uno de los síntomas de una posible apnea del sueño y uno de los principales factores que ocasiona despertares nocturnos (Marcus et al., 2012), repercutiendo en la salud y en el aprendizaje.

Por otra parte, aunque la mayoría de estudios analizados concluyen con la necesidad de establecer unos hábitos de sueño correctos para favorecer los procesos cognitivos y los comportamientos adecuados, es interesante resaltar que son pocos los que lo tratan específicamente.

Respecto a la relación de los trastornos del sueño con el rendimiento académico de los escolares, tanto los trastornos del sueño respiratorios como los no respiratorios tienen una influencia directa en él. Un escaso 6,6% limitado de los artículos han discrepado en ello (Kook et al., 2012; Ting et al., 2011), negando dicha influencia pero afirmando que ocasionan deterioros en procesos atencionales y alteraciones conductuales; por ejemplo, Taras y Potts-Datema (2005) y Dewald et al. (2010) proponen una relación moderada entre la calidad, la duración del sueño y la somnolencia diurna excesiva con el bajo rendimiento académico, los procesos de aprendizaje y las calificaciones escolares.

Los trastornos del sueño que mayor influencia tienen son los respiratorios repercutiendo negativamente sobre distintos ámbitos de aprendizaje, tales como las matemáticas, las ciencias (naturales y sociales), el lenguaje, y la educación física. Además, ocasionan deterioros cognitivos corroborando los resultados de Pérez-Pozuelo et al. (2020); Chee y Peigneux (2020) y Bennett et al. (2018).

Por otra parte, en concordancia con resultados científicos actuales (por ejemplo, Gómez y Genzel, 2020, Owens et al., 2003; Titova et al., 2015 o Van Geijlswijk et al., 2010) los trastornos no respiratorios del sueño, pese a no afectar tan directamente al rendimiento en las materias en las que se organiza el contenido del aprendizaje escolar, tienen una repercusión negativa en procesos cognitivos que sustentan el mencionado aprendizaje, como el razonamiento perceptivo, la consolidación de la memoria, la atención, la memoria de trabajo, además de la regulación en la resolución de tareas. Finalmente, según Dewald et al. (2010) los trastornos del sueño repercuten también en alteraciones de la conducta como la hiperactividad, o los cambios en los estados anímicos y emocionales que pueden condicionar negativamente el aprendizaje.

Pese a que la duración del sueño sea tratada en más de un tercio de los artículos analizados (35,3%), su calidad no es contemplada del mismo modo (11,8%), a pesar de que, si es inadecuada, comporta efectos negativos para la resolución de tareas y el aprendizaje académico (Kosha, 2022) poniendo en evidencia la necesidad de profundizar en su conocimiento e incidencia en ello y los procesos cognitivos de base o reguladores.

Finalmente, en cuanto a las técnicas de estudio del sueño, las medidas indirectas y de bajo coste (cuestionarios) son las más utilizadas, aunque la prueba más amplia y efectiva sea la polisomnografía. Probablemente su carestía condiciona su uso reclamando la creación de nuevos instrumentos generales y fiables, complementados por los cuestionarios.

Por lo tanto, el sueño y sus trastornos deberían abordarse con mayor amplitud y profundidad (Dewald et al., 2010, Taras y Potts-Datema, 2005; etc.) La detección fiable de los trastornos en el sueño de los escolares facilitará que la escuela y los maestros comprendan mejor las posibles dificultades para el aprendizaje en el aula. Igualmente permitirá el diseño de programas y la implementación en el currículum de intervenciones en hábitos del sueño que optimicen el funcionamiento cognitivo y el bienestar personal del escolar siguiendo iniciativas ya adoptadas por programas como Hervat (Ortiz, 2018).

Sería interesante que futuras investigaciones giren en torno al diseño e intervención efectiva en los hábitos de sueño saludables desde el ámbito interdisciplinar de la Neurociencia, la Psicología y la Educación.

Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) (Proyecto de Pruebas de Concepto, referencia PDC2021-121526-I00).

Agradecimientos

Agradecemos al Laboratorio CIMCYC, especialmente a los profesores Andrés Catena y Raúl Quevedo el apoyo al trabajo realizado.

Referencias

- Nota.* Los artículos señalados con * son los artículos seleccionados para la revisión sistemática.
- *Aguilar, M.J., Sánchez, A.M., Mur, N., García, I., y Guisado, R. (2013). Síndrome de apneas-hipoapneas del sueño y factores de riesgo en el niño y el adolescente: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 28(6), 1781-1791. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6939>
- Astill, R.G., Van der Heijden, K.B., Van IJzendoorn, M.H., & van Someren, E.J.W. (2012). Sleep, cognition, and behavioral problems in school-age children: a century of research meta-analyzed. *Psychological Bulletin*, 138, 1109-1138. <https://doi.org/10.1037/a0028204>
- Aurora, R.N., Lamm, C.I., Zak, R.S., Kristo, D.A., Bista, S.R., Rowley, J.A., y Casey, K.R. (2012). Practice parameters for the non-respiratory indications for polysomnography and multiple sleep latency testing for children. *Sleep*, 35(11), 1467-1473. <https://doi.org/10.5665/sleep.2190>
- Austeng M.E., Overland B., Kværner K.J., Andersson, E.M, Axelsson, S., Abdernoor, M., Akre, H. (2014). Obstructive sleep apnea in younger school children with Down syndrome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 78(7), 1026-1029. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.03.030>. PMID: 24809771
- Barriuso, B., Martín, L., Sevilla, C., Muñoz, C., López, V., Bello, M.J., y Alonso-Álvarez, M.L. (2020). Self-setup of home respiratory polygraphy

- for the diagnosis of sleep apnea syndrome: cost-efficiency study. *Sleep and Breathing*, 24, 1067-1074. <https://doi.org/10.1007/s11325-019-01959-4>
- *Bennett, J.T., Betancur, C., Brockmann, P., Casals, M., Gálvez, C., Mesa, J.T., Rojas, C., y Sánchez, T. (2018). Prevalencia y factores de riesgo de los trastornos respiratorios del sueño en escolares chilenos. *Revista Chilena de Pediatría*, 89(6), 718-725. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062018005000902>
- *Brockmann, P.E., Shlaud, M., Poets, C.F., y Urschitz, M.S. (2015). Predicting poor school performance in children suspected for sleep-disordered breathing. *Sleep Medicine*, 16(9), 1077-1083. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.03.021>
- Brouillette, R.T., Morielli, A., y Leimanis, A. (2000). Oximetría de pulso nocturna como modalidad de prueba abreviada para la apnea obstructiva del sueño pediátrica. *Pediatría*, 105, 405-412. <https://doi.org/10.1542/peds.105.2.405>
- Cao, J., Herman, A.B., West, J.B., Poe, G., y Savage, V.M. (2020). Unraveling why we sleep: Quantitative analysis reveals abrupt transition from neural reorganization to repair in early development. *Science Advances*, 6(38), eaba0398. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba0398>
- Cappuccio, F.P., Taggart, F.M., Kandala, N.B., Currie, A., Peile, E., Stranges, S., y Miller, M.A. (2008). Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep*, 31(5), 619-626. <https://doi.org/10.1093/sleep/31.5.619>
- Cassidy, S. (2016). The Academic Resilience Scale (ARS-30): A New Multidimensional Construct Measure. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 1787. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01787>
- *Chee, M., y Peigneux, P. (2020). Sleep and cognition. *DirectScience*, 33, 3-6. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2019.12.005>
- *Cladellas i Pros, R., Chamorro, A., Badía, M.M., Oberst, U., y Carbonell, X. (2011). Efectos de las horas y los hábitos de sueño en el rendimiento académico de niños de 6 y 7 años: un estudio preliminar. *Cultura y Educación*, 23(1), 119-128. <https://doi.org/10.1174/113564011794728524>
- *Contreras, M.M., Muñoz, L.C., Noreña, M.C., Aguirre, Á.M., López, J., y Cornejo, W. (2008). Prevalencia de trastornos del sueño en escolares de Sabaneta, Colombia 2005. *Iatreia*, 21(2), 113-120. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.4473>
- Chervin R.D., Hedger K., Dillon J.E., y Pituch K.J. (2000). Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Medicine*, 1(1), 21-32. [https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(99\)00009-X](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(99)00009-X)
- De la Fuente, V., y Martínez, C. (2009). *Comprender el insomnio. Cómo vencer las noches en blanco*. Amat.
- *Del Rosso, L.M., Vega-Flores, G., Ferri, R., Mogavero, M.P., y Diamond, A. (2022). Assessment of executive and cognitive functions in children with restless sleep disorder: a pilot study. *Brain Sciences*, 12(10), 1289. <https://doi.org/10.3390/brainsci12101289>
- *Dewald, J.F., Meijer, A.M., Oort, F.J., Kerkhof, G.A., y Bögels, S.M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews*, 14(3), 179-189. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2009.10.004>
- *Diette, G.B., Markson, L., Skinner, E.A., Nguyen, T.T., Algatt-Bergstrom, P., y Wu, A.W. (2000). Nocturnal asthma in children affects school attendance, school performance, and parents' work attendance. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 154(9), 923-928. <https://doi.org/10.1001/archpedi.154.9.923>
- Dunn, W. (1999) *El manual del perfil sensorial*. Corporación Psicológica.
- Eriksen, B.A., & Eriksen, C.W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16(1), 143-149. <https://doi.org/10.3758/BF03203267>
- Falup-Pecurariu, C., Diaconu, S., Tint, D., y Falup-Pecurariu, O. (2021). Neurobiology of sleep (review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, 21(3), 272. <https://doi.org/10.3892/etm.2021.9703>
- *Figueiredo, S., Hipólito, J., y Nunes, O. (2022). Psychometric evaluation of the French version of the children's chronotype questionnaire: sleep habits and academic performance of native and immigrant children in Luxembourg. *Biological Rhythm Research*, 53(1), 135-147. <https://doi.org/10.1080/09291016.2020.1721187>
- *Gatica, D., Rodríguez-Núñez, I., Zenteno, D., Elso, M.J., Montesinos, J.J., y Manterola, C. (2017). Asociación entre trastornos respiratorios del sueño y rendimiento académico en niños de Concepción, Chile. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 115(5), 497-500. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.497>
- *Gómez, Á., y Genzel, L. (2020). Sleep and academic performance: quantity, quality and time. *DirectScience*, 33, 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2019.12.008>
- Gozal, D., y Kheirandish-Gozal, L. (2007). Neurocognitive and behavioral morbidity in children with sleep disorders. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 13(6), 505-509. <https://doi.org/10.1097/MCP.0b013e3282ef6880>
- *Gruber, R., Lavoilette, R., Deluca, P., Monson, E., Cornish, K., y Carrier, J. (2010). Short sleep duration is associated with poor performance on IQ measures in healthy school-age children. *Sleep Medicine*, 11(3), 289-294.
- *Gruber, R., Somerville, G., Bergmame, L., Fontil, L., y Paquin, S. (2016). School-based sleep education program improves sleep and academic performance of school-age children. *Sleep Medicine*, 21, 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.01.012>
- Halbower, A.C., y Mahone, E.M. (2006). Neuropsychological morbidity linked to childhood sleep-disordered breathing. *Sleep Medicine Reviews*, 10(2), 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2005.10.002>
- Huffington, A. (2017). *La Revolución del Sueño: Transforma tu Vida, Noche tras Noche*. Plataforma.
- *Johnson, E.G., Prabhakara, J., Lindsey, N., Mooneya, B., y Ghetia, B.C. (2020). Neuroimaging of the sleeping brain: insights into memory functioning in infants and Young children. *Child Behavior and Development*, 58, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2020.101427>
- Joiner, W.J. (2018). The neurobiological basis of sleep and sleep disorders. *Physiology*, 33(5), 317-327. <https://doi.org/10.1152/physiol.00013.2018>
- *Kook, J., Lee, J.H., y Cho, J.H. (2012). Effects of sleep-disordered breathing on physical traits, school performance, and behavior of Korean elementary school students in the upper grade levels. *Annals of Otolaryngology and Laryngology*, 121(5), 348-354. <https://doi.org/10.1177/000348941212100511>
- Kosha, J. (2022). Effect of sleep and mood on academic performance: at the interface of physiology, Psychology and education. *Humanities y Social Sciences Communications*, 9(16), 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-01031-1>
- Le Bon, O. (2020). Relationships between REM and NREM in the NREM-REM sleep cycle: a review on competing concepts. *Sleep Medicine*, 70, 6-16. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.02.004>
- Li A.M., Cheung A., Chan D., Wong E., Ho C., Lau J., y Wing Y.K. (2006). Validation of a questionnaire instrument for prediction of obstructive sleep apnea in Hong Kong Chinese children. *Pediatric Pulmonology*, 41(12), 1153-60. doi: <https://doi.org/10.1002/ppul.20505>

- *Li, S.X., Yu, M.W.M., Lam, S.P., Zhang, J., Li, A.M., Lai, K.Y.C., y Wing, Y.K. (2011). Frequent nightmares in children: familial aggregation and associations with parent-reported behavioral and mood problems. *Sleep*, 34(4), 485-493. <https://doi.org/10.1093/sleep/34.4.487>
- Marcus, C.L., Brooks, L.J., Ward, S.D., Draper, K.A., Gozal, D., Halbower, A.C., Jones, J., Lhemann, C., Schechter, M.S., Sheldon, S., Shiffman, R., y Spruyt, K. (2012). Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*, 130(3), e714-e755. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1672>
- *Marcus, C.L., Moore, R.H., Rosen, C.L., Giordani, B., Garetz, S.L., Taylor, H.G., y Redline, S. (2013). Childhood Adenotonsillectomy Trial. A randomized trial of adenotonsillectomy for childhood sleep apnea. *The New England Journal of Medicine*, 368(25), 2366-2376. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1215881>
- Meijer A.M. (2008). Chronic sleep reduction, functioning at school and school achievement in preadolescent. *Sleep Research Journal*, 17, 395-405. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2008.00677.x>
- Meltzer, L.J., Johnson, C., Crosette, J., Ramos, M., y Mindell, J.A. (2010). Prevalence of diagnosed sleep disorders in pediatric primary care practices. *Pediatrics*, 125(6), e1410-e1418. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2725>
- Mindell, J.A., Kuhn, B., Lewin, D.S., Meltzer, L.J., y Sadeh, A. (2006). Behavioral treatment of bedtime problems and night wakings in infants and young children. An American Academy of Sleep Medicine Review. *Sleep*, 29(10), 1263-1276. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.10.1263>
- *Molina, A.T. (2012). Prevalencia de trastornos respiratorios relacionados con el sueño en niños de 6 a 11 años. *MediSur*, 10 (2), 81-86.
- Montserrat, J.M., y Puertas, F.J. (2015). *Patología Básica del Sueño*. Elsevier.
- Oka, Y., Suzuki, S., y Inoue, Y. (2008). Bedtime activities, sleep environment, and sleep/wake patterns of Japanese elementary school children. *Behavioral Sleep Medicine*, 6, 220-233. <https://doi.org/10.1080/15402000802371338>
- Ortiz, T. (2018). *Neurociencia en la Escuela, HERVAT: Investigación Neuroeducativa para la Mejora del Aprendizaje*. SM.
- Owens, J.A., Spirito, A., y McGuinn, M. (2000). The Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ): propiedades psicométricas de un instrumento de encuesta para niños en edad escolar. *Sleep New York*- 23 (8), 1043-1052. <https://doi.org/10.1093/sleep/23.8.1043>
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshay, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery*, 88, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Patel, S.R., y Hu, F.B. (2008). Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity*, 16(3), 643-653. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.118>
- *Pérez-Pozuelo, I., Zhai, B., Palotti, J., Mall, R., Aupetit, M., García-Gómez, J.M., Taheri, S., Guan, Y., y Fernández-Luque, L. (2020). The future of sleep health: a data-driven revolution in sleep science and medicine. *Digital Medicine*, 3, 42. <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0244-4>
- Quevedo, R., Zych, I., y Buéla-Casal, G. (2014). Sleep apnea through journal articles included in the Web of Science in the first decade of the 21st century. *Ibero-American Journal of Psychology and Health*, 5(1), 39-53. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=245129173003>
- *Rajaei, S., Kalantari, M., Azari, Z.P., Tabatabaee, S.M., y Dunn, W. (2020). Sensory processing patterns and sleep quality in primary school children. *Iranian Journal of Child Neurology*, 14(3), 57. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7468082/>
- Rock, D. y Pollack, J. (2002). *Early Childhood Longitudinal Study—Kindergarten Class of 1998-99 (ECLS-K), Psychometric Report for Kindergarten Through 1st Grade (NCES 2002-005)*. U.S. Department of Education, NCES. U.S. Government Printing Office
- Sadeh, A., Gruber, R., y Raviv, A. (2003). The effects of sleep restriction and extension on school-age children: what a difference an hour makes. *Child Development*, 74(2), 444-455. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.7402008>
- Sadeh, A. (2004). A brief screening questionnaire for infant sleep problems: validation and findings for an Internet simple. *Pediatrics*, 113(6), 570-577. <https://doi.org/10.1542/peds.113.6.e570>
- *Samson, D.R. (2020). Taking the sleep lab to the field: Biometric techniques for quantifying sleep and circadian rhythms in humans. *American Journal of Human Biology*, 33, 235-241.
- Schwartz, M.D., y Kilduff, T.S. (2015). The neurobiology of sleep and wakefulness. *Psychiatry Clinics*, 38(4), 615-644. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2015.07.002>
- Simon, K.C., Nadel, L., y Payne, J.D. (2022). The functions of sleep: A cognitive neuroscience perspective. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(44), e2201795119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2201795119>
- *Smith, D., Zhuo, C., Thompson, K., y Fogel, E. (2020). Sleep and individual differences in intellectual abilities. *DirectScience*, 33, 126-131. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2020.02.011>
- Stensballe, L.G., Kristensen, K., Simoes, E.A., Jensen, H., Nielsen, J., Benn, C.S., y Aaby, P. (2006). Atopic disposition, wheezing, and subsequent respiratory syncytial virus hospitalization in Danish children younger than 18 months: a nested case-control study. *Pediatrics*, 118(5), e1360-e1368. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0907>
- Taras, H., y Potts-Datema, W. (2005). Sleep and student performance at school. *School Health Journal*, 77(7), 248-254. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2005.00033.x>
- *Tham, E. (2021). Variations in longitudinal trajectories of sleep duration from infancy to early childhood. *Sleep Health*, 7, 57-64. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsac264>
- *Thanu, C., Rajan, M., Pasupathy, U., Chidambaram, S., y Baskar, N. (2022). Effect of sleep habits on academic performance in schoolchildren age 6 to 12 years: a cross-sectional observation study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 18(1), 145-149. <https://doi.org/10.5664/jcsm.9520>
- *Ting, H., Wong, R.H., Yang, H.J., Lee, S.P., Lee, S.D., y Wang, L. (2011). Sleep-disordered breathing, behavior, and academic performance in Taiwan schoolchildren. *Sleep and Breathing*, 15, 91-98. <https://doi.org/10.1007/s11325-010-0329-4>
- Titova, O., Hogenkamp, P., Jacobsson, J., Feldman I., Schiöth, H., y Benedict, C. (2015). Associations of self-reported sleep disturbance and duration with academic failure in community-dwelling Swedish adolescents: Sleep and academic performance at school. *Sleep Medicine*, 16, 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.09.004>
- *Trickett, J., Hill, C., Austin, T., y Johnson, S. (2022). The impact of preterm birth on sleep during infancy, childhood and adolescence and its implications. *Children*, 9(628), 1-22. <https://doi.org/10.1017/S0954579422000414>
- Uribe, E.M., Álvarez, D., Giobellina, R., y Uribe, A.M. (2000). Epworth drowsiness scale value in obstructive sleep apnea syndrome. *Medicina*, 60(6), 902-906. <https://europemc.org/article/med/11436699>

- Van Geijlswijk, I.M., Van der Heijden, K.B., Egberts, A.C.G., Korzilius, H.P., y Smits, M.G. (2010). Dose finding of melatonin for chronic idiopathic childhood sleep onset insomnia: an RCT. *Psychopharmacology*, 212, 379-391. <https://doi.org/10.1007/s00213-010-1962-0>
- Varni, J. W., Burwinkle, T.M., Seid, M., y Skarr, D. (2003). El PedsQL 4.0 como medida de salud de la población pediátrica: factibilidad, confiabilidad y validez. *Pediatría Ambulatoria*, 3, 329-341.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler intelligence scale for children—Fourth Edition (WISC-IV)*. APA Psyc. Tests. [https://doi.org/10.1367/1539-4409\(2003\)003<0329:tpaapp>2.0.co;2](https://doi.org/10.1367/1539-4409(2003)003<0329:tpaapp>2.0.co;2)
- *Wiechers, S., Schlarb, A.A., Urschitz, M.S., Eggebrecht, E., Schlaud, M., y Poets, C.F. (2011). Sleep problems and poor academic performance in primary school children. *Somnologie*, 4(15), 243-248. <https://doi.org/10.1007/s11818-011-0535-8>
- *Williamson, A. (2020). Longitudinal trajectories of sleep problems are associated with multiple impairments in child well-being. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(10), 1092-1103. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13303>
- Winter, C. (2017). ZZZ... *El Libro del Sueño. La Solución a Todos tus Problemas de Descanso*. Aguilar.