



## Influencia de los hábitos saludables sobre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico: papel de las diferencias de género

*The impact of healthy habits on executive functions and academic performance: the role of gender differences*

### Autores

Sheida Samadi <sup>1\*</sup>  
 Marc Guillem Molins <sup>2,3</sup>  
 Miguel Ángel Lira Quina <sup>1</sup>  
 Albert Batalla Flores <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Barcelona (España)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Barcelona (España)

<sup>3</sup> Cátedra Neuroeducación UB Edu1st (España)

Autor de correspondencia:  
 Sheida Samadi  
 Sheidasamadi380@gmail.com

### Cómo citar en APA

Samadi, S., Guillem, M., Lira Quina, M. A., & Batalla Flores, A. (2025). Influencia de los hábitos saludables sobre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico: papel de las diferencias de género. *Retos*, 72, 224-238. <https://doi.org/10.47197/retos.v72.115281>

### Resumen

**Introducción y Objetivo.** Este estudio examina la relación entre hábitos saludables—actividad física, sueño y nutrición—y su impacto en las funciones ejecutivas (FE) y el rendimiento académico en niños de 11 a 12 años (edad media = 11.49 ± 0.51 años), considerando también las diferencias según el género.

**Metodología.** La muestra estuvo compuesta por 51 estudiantes (24 niños y 27 niñas) de dos escuelas concertadas de Barcelona, seleccionados mediante un muestreo por conveniencia. Los datos se recopilaron utilizando instrumentos validados, incluido el Cuestionario de Hábitos de Sueño Infantil (CSHQ), el cuestionario KIDMED (nutrición), el Cuestionario de Actividad Física Infantil (PAQ-C) y el Inventario de Evaluación del Comportamiento de la Función Ejecutiva (BRIEF-2). El rendimiento académico se midió utilizando los resultados de la prueba de competencias básicas. Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (Rho) y Kendall Tau-b para analizar las asociaciones entre variables.

**Resultados.** La actividad física mostró una mejora significativa en la flexibilidad cognitiva, mientras que el sueño se correlacionó positivamente con múltiples dominios de las FE. Los análisis por género mostraron más correlaciones entre actividad física, sueño y funciones ejecutivas en niños que, en niñas, pese a su menor muestra. La nutrición (ALIM) no mostró correlaciones con las FE en ninguno de los dos grupos.

**Conclusiones.** No obstante, se requiere una muestra más amplia para lograr una comprensión más exhaustiva. Estudios longitudinales y programas de intervención centrados en el sueño, la nutrición y la actividad física podrían potenciar el rendimiento cognitivo y académico.

### Palabras clave

Actividad física; funciones ejecutivas; hábitos saludables; rendimiento académico; preadolescentes.

### Abstract

**Introduction and Objective.** This study examines the relationship between healthy habits—physical activity, sleep, and nutrition—and their impact on executive functions (EF) and academic performance in children aged 11 to 12 years, explicitly considering gender differences.

**Methodology.** The sample consisted of 51 students (24 boys and 27 girls) from two semi-private schools in Barcelona, selected through convenience sampling. Data were collected using validated instruments, including the Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ), the KIDMED questionnaire (nutrition), the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C), and the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF-2). Academic performance was measured using standardized competency grades from Catalonia. For data analysis, Spearman's correlation coefficient (Rho) and Kendall Tau-b was used to assess associations between variables.

**Results.** Physical activity showed a significant improvement in cognitive flexibility, while sleep was positively correlated with multiple domains of EF. Gender-specific analyses revealed notably more correlations between physical activity, sleep, and executive functions in boys than in girls, despite the smaller sample size of boys. Nutrition (ALIM) did not show any correlations with EF in either group.

**Conclusions.** However, a larger sample is needed for a more comprehensive understanding. Longitudinal studies and targeted intervention programs focused on sleep, nutrition, and physical activity could potentially enhance both cognitive and academic performance in children by addressing these critical developmental factors systematically.

### Keywords

Physical activity; executive functions; healthy habits; academic performance; preadolescents.

## Introducción

En los últimos años, la compleja interacción entre los factores del estilo de vida y el desarrollo cognitivo ha ganado una atención significativa en la investigación educativa y psicológica (Martin et al., 2018). Factores como la actividad física, el sueño y la nutrición no solo son esenciales para la salud general, sino que también desempeñan roles fundamentales en la configuración de las funciones ejecutivas (FE), entendidas como un conjunto de procesos cognitivos esenciales para regular pensamientos y acciones con el fin de alcanzar metas, y que incluyen componentes clave como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva (Diamond, 2013). Estos procesos son fundamentales para el éxito académico, ya que apoyan habilidades críticas como la resolución de problemas, la planificación y el mantenimiento de la concentración (McClelland y Cameron, 2011). De la misma manera, se ha comprobado como el estilo de vida influye en el rendimiento académico (Jirout et al., 2019). Esta variable se asocia con el nivel de desempeño de los estudiantes en tareas y evaluaciones escolares y constituye un indicador clave del éxito educativo. Además, funciona como una medida indirecta del bienestar cognitivo y emocional de los niños y niñas, ya que refleja la influencia de diversos factores, tanto internos como externos, en su proceso de aprendizaje. Aunque múltiples variables pueden afectar estos resultados, comprender la relación entre los hábitos saludables y el rendimiento académico ofrece una perspectiva integral sobre las condiciones que favorecen el desarrollo infantil (Sarramona I López, 2014). Finalmente, es oportuno destacar que los componentes del estilo de vida influyen en una variedad de procesos cognitivos, incluyendo la memoria, la atención y las habilidades de resolución de problemas, que son fundamentales para el éxito educativo (Martin et al., 2018).

La actividad física influye positivamente en los resultados cognitivos y académicos, provocando beneficios, tanto directos como sinérgicos, sobre la función cerebral. El ejercicio regular mejora la neuroplasticidad al aumentar el flujo sanguíneo y promover el crecimiento del hipocampo, lo que mejora la memoria, la atención y las FE (Martin et al., 2018; Pickersgill et al., 2022). Las investigaciones demuestran que los niños y niñas que participan en actividad física moderada a vigorosa exhiben una mayor flexibilidad cognitiva y control inhibitorio (Fernandes et al., 2024; Hillman et al., 2008; Singh et al., 2019). Además, la actividad física reduce el estrés y mejora la calidad del sueño, creando un ciclo positivo que amplifica sus beneficios cognitivos (Pickersgill et al., 2022). La integración de la actividad física en las rutinas diarias tiene profundas implicaciones para el rendimiento académico. Los programas escolares y las estrategias de aprendizaje activo, como la incorporación de movimiento en los entornos de aula, han demostrado aumentar la atención de los estudiantes y reducir la hiperactividad (Chaddock et al., 2011; Fernandes et al., 2024; Phillips, 2017). Los efectos sinérgicos del ejercicio con el sueño y la nutrición refuerzan aún más su importancia, ya que estos factores optimizan colectivamente los procesos fisiológicos y cognitivos subyacentes al éxito académico (Donnelly et al., 2016; Faught et al., 2017; Pickersgill et al., 2022).

Entre los diversos componentes del estilo de vida que influyen en el desarrollo cognitivo, la nutrición es un factor clave en el desarrollo físico y mental de una persona y puede mejorar el rendimiento educativo y el aprendizaje de los estudiantes (Carrillo-López, 2023; Prangthip et al., 2021). También ayuda a proporcionar nutrientes esenciales y energía necesarios para el funcionamiento óptimo del cerebro (Tapia-Serrano et al., 2021). La dieta mediterránea, por ejemplo, al ser rica en antioxidantes, ácidos grasos esenciales y micronutrientes, se asocia con una mejora de la función cognitiva y el desarrollo académico (Ceraudo et al., 2022). Por otro lado, una dieta saludable colabora en la reducción de la inflamación y contribuye a la mejora de la memoria y la atención (Gómez-Pinilla, 2008), aparte de equilibrar el sistema inmunológico y reducir la fatiga (Calder et al., 2020). La relación entre una mala función ejecutiva y conductas alimentarias poco saludables ha sido destacada en la literatura (Caamaño-Navarrete et al., 2021). Además, factores como el conocimiento sobre nutrición, los hábitos alimentarios, la actividad física y el entorno socioeconómico influyen significativamente en el estado nutricional y, por tanto, en el rendimiento académico (Cohen et al., 2016; Costello et al., 2021; Prangthip et al., 2021; Zhu et al., 2022).

El sueño es esencial para el funcionamiento cognitivo e influye en procesos que van desde la consolidación de la memoria hasta la regulación emocional o el rendimiento académico (Petit et al., 2023; Robinson et al., 2023). Un sueño adecuado, tanto en calidad como en duración, se asocia con la plasticidad neuronal, la homeostasis sináptica y un procesamiento eficiente de la información (Yu et al., 2022). Esto es especialmente relevante en la infancia, ya que facilita la secreción de hormonas del crecimiento y



contribuye al logro de hitos del desarrollo, como la mielinización cerebral y las funciones ejecutivas (Dutil et al., 2018; Mais et al., 2021). Por el contrario, la privación del sueño se asocia con déficits de atención y una reducción de la memoria de trabajo (Dutil et al., 2018; Turnbull et al., 2013) y afectaciones en el funcionamiento del cerebro que afectan a la toma de decisiones y la regulación emocional (Khan & Al-Jahdali, 2023). De igual manera, la falta de sueño durante períodos críticos del desarrollo puede generar déficits cognitivos a largo plazo, lo que resalta la importancia de intervenciones tempranas para fomentar hábitos de sueño saludables (Yu et al., 2022). En este sentido, los factores ambientales, culturales y psicológicos desempeñan un papel determinante en los hábitos de sueño infantil. El ruido, la exposición a la luz y la dinámica familiar influyen en la calidad del sueño, mientras que las prácticas culturales, como las rutinas nocturnas y la regularidad, contribuyen a su consolidación (Le-Bourgeois et al., 2005; Liu et al., 2024).

El Objetivo de este estudio es explorar, incorporando la perspectiva de género, cómo los hábitos saludables se relacionan con el rendimiento académico y el desarrollo de las FE en niños y niñas. Al investigar cómo estos factores afectan de manera interdependiente a las funciones ejecutivas y a los resultados educativos, la investigación busca contribuir a una comprensión más integral de los elementos que respaldan el éxito cognitivo y académico, ayudando a determinar las condiciones que promuevan el aprendizaje y el bienestar general en este grupo de edad (Santi F. Gómez et al., 2019).

## Método

La muestra fue seleccionada por conveniencia, priorizando la accesibilidad y la facilidad de reclutamiento. El estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética de la Universidad de Barcelona, asegurando que todos los procedimientos de investigación cumplieran con los más altos estándares éticos. El reclutamiento se facilitó a través de las escuelas, que distribuyeron formularios de consentimiento y cuestionarios a las familias. Los participantes debían cumplir con criterios específicos de inclusión, como la edad y la matrícula escolar. Este estudio se centró en un diseño metodológico cuantitativo de tipo descriptivo, con el objetivo de analizar las asociaciones entre hábitos saludables, funciones ejecutivas y rendimiento académico en niños de 11 a 12 años (sexto curso de Educación Primaria).

Se considera oportuno aclarar que las características de la muestra y su proceso de selección afectan negativamente a la validez externa de nuestro estudio, al igual que su reducido tamaño, la falta de control sobre variables extrañas y el carácter transversal de su diseño. Por todos estos aspectos somos conscientes del carácter exploratorio de nuestro trabajo.

## Participantes

La muestra total fue de 51 participantes ( $n = 51$ ), de los cuales el 47,1 % ( $n = 24$ ) pertenecían al género masculino y el 52,9 % ( $n = 27$ ) al femenino (edad media =  $11.49 \pm 0.51$  años). En cuanto a la edad, 26 participantes tenían 11 años y 25 tenían 12 años. Este estudio se centró en estudiantes de primaria de 11 a 12 años en Cataluña, España, específicamente en dos escuelas concertadas ubicadas en Barcelona. Ambas escuelas se encontraban en barrios caracterizados por un nivel socioeconómico medio-alto. El reclutamiento se facilitó a través de las escuelas, que distribuyeron formularios de consentimiento y cuestionarios a las familias. Los participantes debían cumplir con criterios específicos de inclusión, como la edad y la matrícula escolar.

## Procedimiento

El estudio se llevó a cabo durante tres semanas con la colaboración de las escuelas participantes. Durante la primera semana, se contactó a las escuelas y se realizó una reunión informativa con tutores y familias para presentar el proyecto. Se distribuyeron formularios de consentimiento a las familias, quienes los devolvieron a través de los estudiantes. La participación en esta investigación fue completamente voluntaria, y todos los participantes y sus padres recibieron información detallada sobre los objetivos y procedimientos del estudio mediante un formulario de consentimiento informado por escrito. Los participantes fueron incluidos en el estudio únicamente después de obtener el consentimiento por escrito de sus padres o tutores legales.

En la segunda semana, los estudiantes completaron el cuestionario PAC-C bajo la supervisión de los tutores, garantizando la consistencia en todo el proceso. Paralelamente, las familias recibieron sobres que

contenían los cuestionarios BRIEF-2, CSHQ y KIDMED, junto con una carta de instrucciones y una nota de agradecimiento. Los padres completaron los cuestionarios KIDMED, CSHQ y BRIEF-2, mientras que los niños y niñas respondieron al cuestionario PAQ-C diariamente durante siete días. Se les instruyó para completar los cuestionarios y devolverlos a la escuela a través de los estudiantes.

Durante la tercera semana, se recogieron los sobres pendientes mediante recordatorios enviados por los tutores. Los datos se recopilaron y gestionaron a través de las escuelas, sin interacción directa entre los investigadores y los estudiantes o las familias. Toda la información personal fue almacenada y procesada de forma segura para proteger la privacidad de los participantes, cumpliendo con las directrices y principios éticos establecidos.

## **Instrumento**

### *Cuestionario de actividad física*

El PAQ-C, es un cuestionario de recuerdo de 7 días, que mide la actividad física moderada a vigorosa en niños de 8 a 14 años mediante diez preguntas referidas a la actividad física llevada a cabo tanto en la escuela, como en actividades extraescolares o en el entorno familiar. Utiliza una escala Likert de 5 puntos, donde puntajes más altos indican mayor actividad física y el puntaje final es la media de las respuestas, reflejando los patrones de actividad física (Matos-Duarte et al., 2017).

### *Cuestionario de nutrición*

El Cuestionario KIDMED evalúa la adherencia a la dieta mediterránea en niños y adolescentes mediante 16 preguntas. Las respuestas positivas suman 1 punto y las negativas restan 1. El puntaje total varía de 0 a 12 y se clasifica en alta adherencia ( $>8$ ), moderada (4–7) o baja ( $\leq 3$ ). Es utilizado para evaluar los hábitos nutricionales y su impacto en la salud (Serra-Majem et al., 2004).

### *Cuestionario de hábitos de sueño*

El cuestionario (CSHQ) evalúa los hábitos de sueño en niños a través de informes parentales, considerando ocho dominios como resistencia a la hora de acostarse, duración del sueño, y despertares nocturnos. Puntuaciones más altas indican mayor gravedad de los problemas de sueño (Nascimento-Ferreira et al., 2016; Owens et al., 2000). Este cuestionario ha sido validado en varios países y se utilizó la versión en español para este estudio. (Lucas-de La Cruz et al., 2016).

### *Cuestionario BRIEF2*

El BRIEF2 es una herramienta estandarizada destinada a la evaluación de las funciones ejecutivas en niños, niñas y adolescentes, basada en la observación de comportamientos. Esta herramienta incluye diversos formatos, tales como el Formulario para Padres (Gioia et al., 2024), el Formulario para Docentes y el Formulario de Autoinforme (Dodzik, 2017). En el presente estudio, se empleó el Formulario para Padres, para minimizar las interrupciones en las clases escolares dado que constituye una medida confiable para evaluar el comportamiento en diversos contextos, permitiendo una valoración integral y práctica del funcionamiento ejecutivo. Los puntajes más altos en este cuestionario reflejan mayores dificultades o disfunciones en las funciones ejecutivas de los niños y adolescentes evaluados.

### *Indicador del rendimiento académico*

Como indicador del rendimiento académico, este estudio utilizó las Calificaciones de Competencias Básicas en Cataluña, una herramienta estandarizada diseñada por el Departamento de Educación de Cataluña. Estas evaluaciones miden competencias clave como Lengua Catalana, Lengua Castellana, Lengua Extranjera, Matemáticas y Medio Natural, proporcionando una visión integral del rendimiento académico de los estudiantes. Para evaluar el grado de adquisición de estas competencias, las calificaciones se clasifican en distintos niveles (Bajo, Medio-bajo, Medio-alto y Alto) (Sarramona I López, 2014) sin que se asocien valores numéricos a estas calificaciones. ) y en 5 materias (Lengua Catalana (LCAT), Lengua Castellana (LCAS), Lengua Extranjera (LEST), Matemáticas (MAT) y Medio Natural (MED). En esta escala, un número más alto indica un mejor rendimiento académico, siendo (bajo=1), (medio-bajo=2), (medio-alto=3) o (alto=4))

## Análisis de datos

Considerando las limitaciones del estudio junto con la naturaleza de las variables analizadas, se utiliza estadística no paramétrica para el análisis de los datos (Pallant, 2011). En este contexto, se emplearon dos coeficientes de correlación no paramétricos: Spearman (Rho) y Kendall Tau-b. El coeficiente Kendall Tau-b se utilizó adicionalmente por su capacidad para manejar empates en los datos, ofrecer una medida más robusta en muestras pequeñas y proporcionar una interpretación más directa basada en la proporción de pares concordantes y discordantes (Newson, 2002). El análisis estadístico se realizó utilizando el software Jasp, versión 0.19.0.1. Se calcularon estadísticas descriptivas, incluyendo la mediana, valores mínimos y máximos, para resumir el conjunto de datos. El nivel de significancia utilizado para todas las variables en el estudio fue  $p < 0.05$ .

## Resultados

Las estadísticas descriptivas de las dimensiones del cuestionario y las funciones ejecutivas se observaron en la Tabla 1. El rango de edad de los estudiantes que participaron en la investigación fue de 11 a 12 años (edad media =  $11.49 \pm 0.51$  años) y sus características se muestran en el apartado de participantes.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de las dimensiones del cuestionario y la función ejecutiva

| Dimensiones | Mediana | Rango  |        |
|-------------|---------|--------|--------|
|             |         | Mínimo | Máximo |
| AF          | 2.73    | 1.49   | 3.99   |
| AF_C        | 4.00    | 0.00   | 5.00   |
| AF_D        | 3.00    | 1.00   | 5.00   |
| AF_HC       | 3.00    | 1.00   | 5.00   |
| AF_DFE      | 3.00    | 0.00   | 5.00   |
| AF_DE       | 3.14    | 1.29   | 4.86   |
| AF_FS       | 3.00    | 0.00   | 5.00   |
| FREQ_S      | 3.03    | 0.71   | 4.94   |
| FREQ_ES     | 3.43    | 1.57   | 4.71   |
| FREQ_FS     | 3.00    | 1.00   | 5.00   |
| S           | 43.00   | 15.00  | 90.00  |
| RHA         | 6.00    | 3.00   | 14.00  |
| RIS         | 1.00    | 0.00   | 3.00   |
| DS          | 3.00    | 3.00   | 8.00   |
| ARS         | 4.00    | 3.00   | 12.00  |
| DN          | 3.00    | 0.00   | 9.00   |
| P           | 8.00    | 1.00   | 21.00  |
| TRS         | 3.00    | 0.00   | 8.00   |
| SD          | 12.00   | 0.00   | 21.00  |
| ALIM        | 10.00   | 5.00   | 14.00  |
| FE          |         |        |        |
| INH         | 11.00   | 1.00   | 20.00  |
| SMI         | 7.00    | 4.00   | 10.00  |
| FLE         | 11.00   | 8.00   | 23.00  |
| CEM         | 12.00   | 8.00   | 23.00  |
| INI         | 8.00    | 5.00   | 14.00  |
| MTR         | 11.00   | 8.00   | 21.00  |
| PLA         | 12.00   | 8.00   | 22.00  |
| STA         | 7.00    | 5.00   | 14.00  |
| ORG         | 8.00    | 6.00   | 17.00  |
| IRCN        | 18.00   | 12.00  | 28.00  |
| IREM        | 24.00   | 16.00  | 41.00  |
| IRCG        | 48.00   | 32.00  | 82.00  |
| IGE         | 87.00   | 60.00  | 141.00 |

Abreviatura: AF: actividad física; AF-C: actividad física en clases; AF-D: actividad física en descansos; AF-HC: actividad física en hora de comida; AF-DFE: actividad física después de la escuela; AF-FS: actividad física en fin de semana; FREQ-S: frecuencia semanal de la actividad física; FREQ-ES: frecuencia entre semana de la actividad física; FREQ-FS: frecuencia fin de semana de la actividad física; S: Sueño; RHA: Resistencia a la hora de acostarse; RIS: Retraso en el inicio del sueño; DS: Duración del sueño; ARS: Ansiedad relacionada con el sueño; DN: Despertares nocturnos; P: Parasomnias; TRS: Trastornos respiratorios del sueño; SD: Somnolencia diurna; ALIM: Alimentación; FE: Función ejecutiva; INH: inhibición; SMI: Supervisión de sí mismo; FLE: flexibilidad; SEM: Control emocional; INI: iniciación; MTR: memoria de trabajo; PLA: planificación; STA: establecimiento de objetivos; ORG: organización; IRCN: índice de regulación conductual; IREM: índice de regulación emocional; IRCG: índice de regulación cognitiva general; IGE: índice general de ejecución;



La mediana de actividad física entre los estudiantes fue de 2.73 horas a la semana indicando niveles moderados, ligeramente por debajo de lo deseable en hábitos saludables. En cuanto al sueño, la mediana fue de 43.00, superando el punto de corte sugerido de 41, lo que sugiere la presencia de dificultades leves en la calidad del sueño en parte de la muestra. En nutrición, se observó una mediana de 10.00, lo que indica que, en general, los estudiantes reportaron hábitos alimenticios adecuados. Las funciones ejecutivas fueron evaluadas mediante distintas subescalas que midieron componentes específicos como la inhibición, la memoria de trabajo o la planificación.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de la clasificación de los participantes por categoría de calificaciones (frecuencia y porcentaje)

| Lección | Frecuencia (Porcentaje) |            |            |          | Total    |
|---------|-------------------------|------------|------------|----------|----------|
|         | Bajo                    | Medio-Bajo | Medio-alto | Alto     |          |
| LCAT    | 2(3.9)                  | 5(9.8)     | 14(27.5)   | 29(56.9) | 50(98)   |
| LCAS    | 3(5.9)                  | 3(5.9)     | 23(45.1)   | 22(43.1) | 51(100)  |
| LEST    | 3(5.9)                  | 3(5.9)     | 22(43.1)   | 22(43.1) | 50(98)   |
| MAT     | 2(3.9)                  | 8(15.7)    | 28(54.9)   | 11(21.6) | 49(96.1) |
| MED     | 3(5.9)                  | 6(11.8)    | 21(41.2)   | 21(41.2) | 51(100)  |

LCAT: lengua catalán; LCAS: lengua castellano; LEST: lengua extranjera; MAT: matemáticas; MED: medio natura

Las estadísticas descriptivas de las calificaciones de los estudiantes, incluidas la frecuencia y el porcentaje, se observaron en la Tabla 2.

La mayoría de los estudiantes obtuvo calificaciones de (medio-alto=3) o (alto=4) en todas las materias. En el curso de Lengua Catalana (LCAT), la mayoría de los estudiantes alcanzó un nivel de rendimiento alto, indicado por la calificación alto. Sin embargo, en los cursos de Lengua Castellana (LCAS) y Matemáticas (MAT), la mayoría de los estudiantes logró un rendimiento de nivel medio, representado por la calificación medio-alto. Los cursos de Matemáticas (MAT) y Medio Natural (MED) se consideraron más desafiantes en comparación con las otras materias. En consecuencia, una mayor proporción de estudiantes en estos cursos obtuvo calificaciones más bajas (bajo=1) o de nivel medio-bajo (medio-bajo=2).

A continuación, se expone el análisis de correlación, centrado en las relaciones estadísticamente significativas identificadas entre las variables

Debido a la cantidad considerable de variables analizadas en este estudio, se presentan únicamente las relaciones significativas encontradas a través del análisis de correlación de Rho de Spearman (si el valor es negativo significa una correlación negativa y viceversa. El valor indica la fortaleza de la correlación: cuanto más alto, mayor correlación). Las tablas resumen estas relaciones significativas, indicando tanto las correlaciones positivas como las negativas entre las variables. Solo se consideran relevantes aquellas correlaciones con un valor de significancia estadística de  $p < 0.05$ , mientras que las correlaciones no significativas fueron excluidas.

Tabla 3. Tabla de correlaciones significativas de Rho de Spearman y Kendall's Tau-B entre las dimensiones de hábitos saludables, las calificaciones de los estudiantes, las funciones ejecutivas y rendimiento académico para toda la muestra estudiantil.

| Variables Independes | Subvariables                             | Variables Dependientes De FE           | Spearman Rho |        | Kendall's Tau-B |       |
|----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|--------|-----------------|-------|
|                      |                                          |                                        | p            | r      | t               | p     |
| Actividad Física     | Actividad Física En Clases               | Flexibilidad                           | 0.042        | -0.285 | -0.234          | 0.042 |
|                      | Actividad Física En Descansos            | Flexibilidad                           | 0.023        | -0.317 | -0.251          | 0.024 |
|                      | Frecuencia Diaria De La Actividad Física | Flexibilidad                           | 0.024        | -0.315 | -0.220          | 0.033 |
|                      |                                          | Inhibición                             | 0.022        | 0.321  | 0.234           | 0.022 |
|                      |                                          | Flexibilidad Cognitiva                 | 0.014        | 0.342  | 0.244           | 0.017 |
| Sueño                | Puntaje Total De Sueño                   | Iniciación                             | 0.003        | 0.410  | 0.315           | 0.002 |
|                      |                                          | Memoria De Trabajo                     | 0.040        | 0.289  | 0.213           | 0.041 |
|                      |                                          | Planificación                          | 0.011        | 0.352  | 0.266           | 0.009 |
|                      |                                          | Índice De Regulación Conductual        | 0.028        | 0.308  | 0.215           | 0.033 |
|                      |                                          | Índice De Regulación Emocional         | 0.009        | 0.365  | 0.255           | 0.010 |
|                      | Resistencia A La Hora De Acostarse       | Índice De Regulación Cognitiva General | 0.027        | 0.310  | 0.234           | 0.018 |
|                      |                                          | Índice General De Ejecución            | 0.009        | 0.363  | 0.257           | 0.009 |
|                      |                                          | Inhibición                             | 0.006        | 0.379  | 0.291           | 0.010 |
|                      |                                          | Control Emocional                      | 0.035        | 0.296  | 0.227           | 0.042 |
|                      |                                          | Índice De Regulación Conductual        | 0.003        | 0.406  | 0.313           | 0.005 |
| Parasomnias          | Índice De Regulación Emocional           | 0.037                                  | 0.294        | 0.228  | 0.038           |       |
|                      | Índice General De Ejecución              | 0.019                                  | 0.327        | 0.243  | 0.025           |       |
|                      | Inhibición                               | 0.022                                  | 0.321        | 0.252  | 0.021           |       |



|                                   |                                        |       |       |       |       |
|-----------------------------------|----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                   | Flexibilidad Cognitiva                 | 0.009 | 0.364 | 0.277 | 0.011 |
|                                   | Iniciación                             | 0.007 | 0.376 | 0.289 | 0.009 |
|                                   | Memoria De Trabajo                     | 0.036 | 0.295 | 0.213 | 0.054 |
|                                   | Planificación                          | 0.006 | 0.377 | 0.277 | 0.011 |
|                                   | Índice De Regulación Conductual        | 0.022 | 0.320 | 0.241 | 0.025 |
|                                   | Índice De Regulación Emocional         | 0.011 | 0.352 | 0.266 | 0.013 |
|                                   | Índice De Regulación Cognitiva General | 0.009 | 0.360 | 0.260 | 0.014 |
|                                   | Índice General De Ejecución            | 0.005 | 0.384 | 0.281 | 0.008 |
|                                   | Inhibición                             | 0.022 | 0.320 | 0.264 | 0.021 |
|                                   | Memoria De Trabajo                     | 0.007 | 0.374 | 0.301 | 0.010 |
|                                   | Planificación                          | 0.033 | 0.298 | 0.236 | 0.038 |
| Duración Del Sueño                | Índice De Regulación Conductual        | 0.045 | 0.282 | 0.232 | 0.040 |
|                                   | Índice De Regulación Emocional         | 0.027 | 0.311 | 0.250 | 0.025 |
|                                   | Índice De Regulación Cognitiva General | 0.032 | 0.302 | 0.234 | 0.034 |
|                                   | Índice General De Ejecución            | 0.014 | 0.342 | 0.274 | 0.013 |
| Ansiedad Relacionada Con El Sueño | Flexibilidad Cognitiva                 | 0.034 | 0.297 | 0.236 | 0.035 |
|                                   | Memoria De Trabajo                     | 0.042 | 0.285 | 0.230 | 0.043 |

Tabla 4. Correlaciones significativas de Rho de Spearman y Kendall's Tau-B entre las dimensiones de hábitos saludables, las calificaciones de los estudiantes, las funciones ejecutivas y rendimiento académico para niños.

| Variables Independes | Subvariables                                 | Variables Dependientes De (FE)         | Spearman Rho |         | Kendall's Tau-B |       | Variables Dependientes De las notas |
|----------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|---------|-----------------|-------|-------------------------------------|
|                      |                                              |                                        | p            | r       | t               | P     |                                     |
| Actividad Física     | Actividad Física En Clases                   | Flexibilidad Cognitiva                 | 0.017        | -0.482  | 0.415           | 0.021 |                                     |
|                      |                                              | Índice De Regulación Emocional         | 0.021        | -0.467  | 0.394           | 0.025 |                                     |
|                      |                                              | Planificación                          | 0.049        | -0.406  | -0.300          | 0.048 |                                     |
|                      | Frecuencia Entre Semana De Actividad Física  | Establecimiento De Objetivos           | 0.033        | -0.437  | -0.318          | 0.039 |                                     |
|                      |                                              | Organización                           | 0.010        | -0.514  | -0.371          | 0.016 |                                     |
|                      |                                              | Índice De Regulación Cognitiva General | 0.009        | -0.524  | -0.376          | 0.011 |                                     |
|                      | Actividad Física Deporte Fuera De La Escuela | Planificación                          | 0.047        | -0.409  | -0.299          | 0.063 |                                     |
|                      |                                              | Índice De Regulación Cognitiva General | 0.021        | -0.468  | -0.334          | 0.033 |                                     |
|                      | Actividad Física Después De La Escuela       | Índice De Regulación Cognitiva General | 0.039        | -0.425  | -0.244          | 0.100 |                                     |
|                      | Frecuencia Fin De Semana De Actividad Física | Organización                           | 0.048        | -0.407  | -0.318          | 0.043 |                                     |
|                      |                                              | Flexibilidad Cognitiva                 | 0.008        | 0.525** | 0.395*          | 0.010 |                                     |
|                      | Sueño                                        | Iniciación                             | 0.010        | 0.518** | 0.385*          | 0.014 |                                     |
|                      |                                              | Planificación                          | 0.003        | 0.581   | 0.431           | 0.005 |                                     |
|                      |                                              | Establecimiento de Objetivos           | 0.036        | 0.430   | 0.329           | 0.036 |                                     |
|                      |                                              | Índice de Regulación Emocional         | 0.026        | 0.454   | 0.306           | 0.043 |                                     |
|                      |                                              | Índice de Regulación Cognitiva General | 0.010        | 0.518   | 0.404           | 0.007 |                                     |
|                      |                                              | Índice General de Ejecución            | 0.005        | 0.0555  | 0.396           | 0.009 |                                     |
|                      |                                              | Inhibición                             | 0.008        | 0.530   | 0.405           | 0.017 |                                     |
|                      |                                              | Supervisión de Sí Mismo                | 0.004        | 0.571   | 0.486           | 0.006 |                                     |
|                      |                                              | Flexibilidad Cognitiva                 | 0.030        | 0.444   | 0.380           | 0.024 |                                     |
|                      |                                              | Control Emocional                      | 0.038        | 0.426   | 0.340           | 0.042 |                                     |
| Sueño                | Resistencia a la Hora de Acostarse           | Establecimiento de Objetivos           | 0.035        | 0.431   | 0.345           | 0.044 |                                     |
|                      |                                              | Índice de Regulación Conductual        | 0.001        | 0.612   | 0.473           | 0.004 |                                     |
|                      |                                              | Índice de Regulación Emocional         | 0.019        | 0.474   | 0.384           | 0.020 |                                     |
|                      |                                              | Índice General de Ejecución            | 0.011        | 0.508   | 0.402           | 0.015 |                                     |
|                      |                                              | Inhibición                             | 0.045        | 0.412   | 0.350           | 0.045 |                                     |
|                      |                                              | Planificación                          | 0.047        | 0.409   | 0.351           | 0.043 |                                     |
|                      | Duración del Sueño                           | Establecimiento de Objetivos           | 0.007        | 0.536** | 0.446*          | 0.011 |                                     |
|                      |                                              | Índice de Regulación Cognitiva General | 0.040        | 0.422   | 0.358           | 0.035 |                                     |
|                      |                                              | Índice General de Ejecución            | 0.438        | 0.032   | 0.369           | 0.030 |                                     |
|                      |                                              | Supervisión de Sí Mismo                | 0.043        | 0.417   | 0.354           | 0.049 |                                     |
|                      | Ansiedad Relacionada con el Sueño            | Memoria de Trabajo                     | 0.015        | 0.419   | 0.391           | 0.024 |                                     |
|                      |                                              | Índice de Regulación Conductual        | 0.046        | 0.412*  | 0.326           | 0.053 |                                     |

|                                    |  |                                        |       |        |                                                                                                                  |       |
|------------------------------------|--|----------------------------------------|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                    |  | Índice de Regulación Cognitiva General | 0.010 | 0.513  | 0.405                                                                                                            | 0.015 |
|                                    |  | Índice General de Ejecución            | 0.020 | 0.471  | 0.374                                                                                                            | 0.025 |
|                                    |  | Flexibilidad Cognitiva                 | 0.018 | 0.478  | 0.377                                                                                                            | 0.020 |
|                                    |  | Iniciación                             | 0.425 | 0.038  | 0.326                                                                                                            | 0.048 |
|                                    |  | Planificación                          | 0.031 | 0.441  | 0.323                                                                                                            | 0.046 |
|                                    |  | Establecimiento de Objetivos           | 0.039 | 0.425* | 0.321                                                                                                            | 0.051 |
|                                    |  | Índice de Regulación Emocional         | 0.049 | 0.407  | 0.314                                                                                                            | 0.048 |
|                                    |  | Índice General de Ejecución            | 0.031 | 0.442  | 0.314                                                                                                            | 0.048 |
|                                    |  | Planificación                          | 0.020 | 0.472  | 0.353                                                                                                            | 0.022 |
|                                    |  | Somnolencia Diurna                     |       |        |                                                                                                                  |       |
| Trastornos respiratorios del sueño |  |                                        |       |        | Lengua castellana (r=-0.421, p=0.041) (t=-0.388, p=0.040)                                                        |       |
|                                    |  |                                        |       |        | Lengua catalán (r=0.420, p=0.046), (t=0.371, p=0.024)<br>Lengua extranjera (r=0.584, p=0.003) (t=0.492, p=0.004) |       |
| Alimentacion                       |  |                                        |       |        |                                                                                                                  |       |

Tabla 5. Correlaciones significativas de Rho de Spearman y Kendall's Tau-B entre las dimensiones de hábitos saludables, las calificaciones de los estudiantes, las funciones ejecutivas y rendimiento académico para niñas.

| Variables Independes | Subvariables                   | Variables Dependientes De Funciones Ejecutivas | Spearman Rho |        | Kendall's Tau-B |       | Variables Dependientes De las notas                                   |
|----------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|--------------|--------|-----------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|
|                      |                                |                                                | p            | r      | t               | P     |                                                                       |
| Actividad Física     | Actividad Física               | Flexibilidad Cognitiva                         | 0.047        | -0.385 | -0.260          | 0.069 |                                                                       |
|                      | Retraso en el Inicio del Sueño | Establecimiento de Objetivos                   | 0.043        | -0.392 | -0.335          | 0.045 |                                                                       |
| Sueño                | Duración del Sueño             | Inhibición                                     | 0.040        | 0.398  | 0.325           | 0.039 |                                                                       |
|                      |                                | Iniciación                                     | 0.044        | 0.390* | 0.290           | 0.069 |                                                                       |
|                      |                                | Memoria de Trabajo                             | 0.013        | 0.470  | 0.340           | 0.034 |                                                                       |
|                      |                                | Planificación                                  | 0.045        | 0.388* | 0.282           | 0.074 |                                                                       |
|                      |                                | Índice de Regulación Cognitiva General         | 0.023        | 0.437  | 0.303           | 0.047 |                                                                       |
|                      | Parasomnias                    | Índice General de Ejecución                    | 0.038        | 0.401  | 0.307           | 0.043 |                                                                       |
|                      |                                | Inhibición                                     | 0.020        | 0.445  | 0.363           | 0.017 |                                                                       |
|                      |                                | Iniciación                                     | 0.046        | 0.387  | 0.302           | 0.042 |                                                                       |
|                      | Somnolencia Diurna             |                                                |              |        |                 |       | Matemáticas<br>( $r=0.431$ , $p=0.026$ )<br>( $t=0.350$ , $p=0.027$ ) |

Las tablas 4 y 5 muestran las diferencias específicas de género observadas en la relación entre los factores del estilo de vida, las funciones ejecutivas (FE) y el rendimiento académico. Aunque la tabla 3 presenta los datos recopilados para la muestra total, esta generalización oculta las variaciones sutiles que emergen al desagregar los datos por género. Se identificaron patrones diferenciados en la relación entre la AF, los hábitos de sueño y las FE.

A pesar del tamaño muestral más reducido en niños ( $n = 24$ ) en comparación con las niñas ( $n = 27$ ), los niños muestran correlaciones más fuertes y significativas entre diversos subcomponentes de la AF y los hábitos de sueño con las medidas de FE. En contraste, en el caso de las niñas, la AF se asoció principalmente con una mayor flexibilidad cognitiva. Estos hallazgos sugieren que, en los niños, una gama más amplia de funciones ejecutivas se beneficia de los distintos tipos y frecuencias de AF, así como de los hábitos de sueño.

Este estudio revela diferencias específicas por género en la relación entre los hábitos de sueño y el rendimiento académico. En el grupo de niños, los TRS y la SD mostraron correlaciones negativas con las calificaciones en LCAS, lo que indica que mejores hábitos de sueño se asocian con un mayor rendimiento académico. En contraste, en el grupo de niñas, la SD mostró una correlación positiva con las calificaciones en MAT, lo que sugiere que un mayor nivel de somnolencia se vincula con un mejor desempeño en Matemáticas.

Cabe destacar que, al complementar el análisis con el coeficiente de correlación Kendall Tau-b, se observaron algunas discrepancias en los resultados obtenidos con Spearman. En la tabla 4 (niños), dos

correlaciones que inicialmente resultaron significativas con Spearman dejaron de serlo con Kendall Tau-b: la relación entre la ansiedad relacionada con el sueño y el índice de regulación conductual, y la relación entre parasomnia y el establecimiento de objetivos. De manera similar, en la tabla 5 (niñas), también se identificaron dos correlaciones que perdieron significancia al aplicar Kendall Tau-b: la relación entre el retraso en el inicio del sueño y la iniciación, y la relación entre la duración del sueño y la planificación. Estas diferencias reflejan la sensibilidad del coeficiente Kendall Tau-b a los empates y su carácter más conservador, lo que refuerza la necesidad de utilizar múltiples enfoques estadísticos para una interpretación más robusta de los datos.

En síntesis, estos resultados destacan la importancia de considerar las diferencias de género al analizar la interacción entre los factores del estilo de vida, las funciones ejecutivas y el rendimiento académico, subrayando la necesidad de enfoques personalizados en futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

## Discusión

Los resultados de la Tabla 3 muestran que la actividad física (AF) y el sueño están estrechamente vinculados con el desarrollo de las funciones ejecutivas (FE), particularmente en la flexibilidad cognitiva y la inhibición. En particular, una mayor participación en AF durante las clases y los recreos, así como una mayor frecuencia de AF entre semana, se asoció con mejoras en la flexibilidad cognitiva. Este resultado coincide con estudios previos que han encontrado que la AF contribuye a la regulación de la conducta y al control inhibitorio, optimizando el funcionamiento ejecutivo en niños y adolescentes (Hillman et al., 2014). Además, investigaciones han demostrado que integrar sesiones de AF en el entorno escolar no solo favorece la atención y la autorregulación de los estudiantes, sino que también reduce la hiperactividad y mejora la disposición para el aprendizaje (Donnelly et al., 2016). No obstante, algunos estudios han señalado que la relación entre AF y FE puede depender de factores como la intensidad y el tipo de ejercicio realizado (Singh et al., 2019), lo que resalta la necesidad de explorar cómo distintos enfoques de AF pueden optimizar los beneficios cognitivos en contextos educativos.

A pesar de la evidencia sobre los beneficios cognitivos de la AF (Donnelly et al., 2016; Hillman et al., 2008; Martin et al., 2018), este estudio no encontró una correlación directa entre la AF y el rendimiento académico, en línea con investigaciones previas (Faught et al., 2017). Una posible explicación es que el impacto de la AF en el aprendizaje puede ser más indirecto, influyendo en factores como la concentración, la reducción del estrés y la motivación, en lugar de reflejarse inmediatamente en las calificaciones (Singh et al., 2019). Por otro lado, algunos estudios han encontrado asociaciones positivas entre la AF y el desempeño académico, especialmente cuando el ejercicio es de alta intensidad o se combina con estrategias de aprendizaje activo (Donnelly et al., 2016; Hillman et al., 2008; Martin et al., 2018). Estas discrepancias pueden deberse a diferencias metodológicas, como el tiempo de seguimiento, la edad de los participantes o los tipos de mediciones utilizadas. Aunque la relación con las calificaciones no siempre es evidente, la AF sigue siendo un componente clave del desarrollo infantil, ya que mejora el bienestar emocional y la función cognitiva general. Por ello, su inclusión en las políticas escolares es fundamental para un enfoque integral del aprendizaje y la salud.

Los resultados de este estudio muestran correlaciones significativas entre la calidad del sueño y múltiples dimensiones de la función ejecutiva FE, incluyendo INH, FLE, INI, MTR y la PLA, así como los índices generales de FE IRCN, IREM, IRCG e IGE. Específicamente, la RHA y las parasomnias, mostraron asociaciones positivas con varios dominios de la FE, lo que sugiere que la fragmentación del sueño puede impactar negativamente el control cognitivo y emocional.

Estos resultados están en concordancia con estudios previos que han demostrado que las alteraciones del sueño han sido ampliamente vinculadas con déficits cognitivos y psicosociales en la infancia, incluyendo dificultades de atención, hiperactividad, ansiedad y trastornos del estado de ánimo (Turnbull et al., 2013).

En este estudio, la duración del sueño (DS) también mostró relaciones significativas con la INH, MTR y la PLA, lo que respalda la idea de que un sueño insuficiente afecta la capacidad de los niños y las niñas para regular impulsos, mantener información en la memoria operativa y planificar tareas complejas. A corto plazo, la privación del sueño puede provocar irritabilidad, fatiga y dificultades en la concentración,

mientras que a largo plazo puede aumentar el riesgo de problemas de salud mental y dependencia a sustancias (Baranwal et al., 2023). Sin embargo, aunque varios estudios han relacionado la privación del sueño con déficits en la función cognitiva global, la evidencia sobre su impacto específico en subcomponentes de las funciones ejecutivas, como la inhibición, la memoria de trabajo y la planificación, sigue siendo escasa y necesita una mayor investigación empírica.

Tampoco se encontró una correlación significativa entre la actividad física y el sueño con el rendimiento académico. Sin embargo, revisiones previas han identificado asociaciones fuertes entre una baja calidad del sueño y un menor desempeño escolar (Robinson et al., 2023).

Tampoco se encontró una relación significativa entre la nutrición, las funciones ejecutivas y el rendimiento académico. Sin embargo, estudios previos han identificado asociaciones entre una alimentación saludable y un mejor desarrollo cognitivo (Cohen et al., 2016; Costello et al., 2021). Asimismo, se ha sugerido que una dieta equilibrada mejora la concentración y la asistencia escolar, lo que podría influir en el desempeño académico (Prangthip et al., 2021). Una posible explicación para la falta de correlación en este estudio es que el acceso a una alimentación variada podría mitigar los efectos negativos de hábitos alimentarios menos saludables en niños de niveles socioeconómicos más altos.

Los resultados muestran que la actividad física mejora diversas funciones ejecutivas en los niños, como la planificación, regulación cognitiva y flexibilidad, dependiendo del tipo y la frecuencia de actividad. En las niñas, la relación es más específica con la flexibilidad cognitiva. Estos hallazgos coinciden con el estudio Growing Up in Ireland (GUI), que encontró que los niños obtienen beneficios cognitivos del ejercicio físico. Sin embargo, este estudio también destaca que, en las niñas, la pertenencia a grupos sociales influye más que el ejercicio en sus habilidades cognitivas (Beadleston et al., 2019). Esto sugiere que, aunque la actividad física impacta positivamente el desarrollo cognitivo, su efecto varía según el género y puede estar mediado por factores sociales.

Nuestros resultados muestran que los hábitos de sueño están más estrechamente relacionados con las funciones ejecutivas en los niños que en las niñas. En los niños, componentes del sueño como la duración y la somnolencia diurna están significativamente asociados con una mejor flexibilidad cognitiva, inhibición y planificación. En cambio, en las niñas son más limitadas y menos pronunciadas. Estos hallazgos coinciden con estudios previos (Robinson et al., 2023). Estas observaciones se mantuvieron en general consistentes al aplicar diferentes métodos de correlación, aunque algunas asociaciones perdieron significancia con el coeficiente Kendall Tau-b, lo que refuerza la necesidad de interpretar los resultados con cautela.

Sin embargo, no se han observado diferencias significativas por género en la relación entre los trastornos respiratorios del sueño (TRS) y las funciones ejecutivas, aunque algunos estudios sugieren que los déficits neurocognitivos son más marcados en niños de primaria (Horne et al., 2020).

Los hallazgos de este estudio no revelan diferencias específicas por género en la relación entre ALIM y los componentes de las funciones ejecutivas. Sin embargo, en el grupo de niños, ALIM mostró correlaciones positivas significativas con LEST y LCAT, lo que indica que niveles más altos de ALIM se asocian con mejoras en el rendimiento académico. Hasta la fecha, no existen estudios que investiguen específicamente los efectos de ALIM en este ámbito académico.

Aunque en el presente estudio no se ha encontrado una relación significativa entre la nutrición y las funciones ejecutivas, la literatura existente sugiere que existe una conexión entre estos factores, la cual podría variar en función del género. Investigaciones previas, como las de (Costello et al., 2021), señalan que los procesos neurodesarrollativos, tales como la mielinización y la sinaptogénesis, dependen de nutrientes clave y pueden diferir entre niños y niñas debido a diferencias hormonales y metabólicas (Hampson, 2018). En particular, la testosterona y el estrógeno influyen de manera diferenciada en la conectividad cerebral, lo que podría explicar las variaciones en las respuestas cognitivas a la nutrición entre los géneros (Hampson, 2018). Además, factores relacionados con el estilo de vida, como los niveles de actividad física, podrían moderar la relación entre la nutrición y las funciones cognitivas (Zhu et al., 2022).

Aunque este estudio aporta evidencia sobre la relación entre hábitos saludables, funciones ejecutivas y rendimiento académico, aún existen muchas áreas que requieren mayor investigación. En particular, se necesita profundizar en cómo estos factores interactúan de manera diferenciada según el género y qué



mecanismos subyacentes explican estas diferencias. Futuras investigaciones deberían abordar estas lagunas para desarrollar estrategias más efectivas en la promoción del desarrollo cognitivo y académico en la infancia. Por otro lado, las características del diseño piloto, de la muestra y de su proceso de selección obligan a ser cautelosos a la hora de valorar los resultados de este estudio y sus posibilidades de aplicación real, debiéndose considerar como indicios más que como evidencias.

## Conclusiones

Este estudio evidenció que los hábitos saludables, especialmente la actividad física y el sueño, se relacionan positivamente con el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de 11 a 12 años. La actividad física mostró una correlación significativa con la flexibilidad cognitiva, mientras que el sueño se vinculó con múltiples dominios de las FE.

Además, se identificaron diferencias de género relevantes: los niños mostraron más y mayores asociaciones entre hábitos saludables y funciones ejecutivas que las niñas, en quienes los efectos fueron más limitados. La nutrición no presentó correlaciones significativas, posiblemente por la alimentación en la muestra. A pesar del tamaño reducido de la muestra, el estudio aporta evidencia útil para futuras investigaciones e intervenciones que promuevan el desarrollo cognitivo a través de estilos de vida saludables y adaptados a las necesidades de cada grupo.

A pesar de las limitaciones, como el tamaño reducido de la muestra ( $n = 51$ ), este estudio aportó evidencia valiosa sobre la influencia de los hábitos saludables en las FE, además de destacar la importancia de considerar las diferencias de género. Futuras investigaciones deberían adoptar diseños longitudinales con muestras más amplias y desarrollar programas de intervención integrados que aborden la AF, el sueño y la nutrición. Estos esfuerzos podrían sentar las bases de estrategias educativas y de salud pública más eficaces para promover el desarrollo cognitivo y académico infantil.

## Financiación

Este artículo se ha elaborado con el apoyo económico del programa de doctorado Actividad Física, Educación Física y Deporte de la Facultad de Educación de la Universidad de Barcelona.

## Referencias

- Baranwal, N., Yu, P. K., & Siegel, N. S. (2023). Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 77, 59-69. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2023.02.005>
- Beadleston, L. N., O'Donnell, A. T., McMahon, J., McMahon, G., Kinsella, E. L., Kearns, M., Jay, S., & Muldoon, O. T. (2019). Working hard and playing hard: Multiple group membership, exercise and cognitive performance in boys and girls. *Social Psychology of Education*, 22(2), 501-515. <https://doi.org/10.1007/s11218-019-09483-9>
- Caamaño-Navarrete, F., Latorre-Román, P. Á., Párraga-Montilla, J., Jerez-Mayorga, D., & Delgado-Floody, P. (2021). Selective Attention and Concentration Are Related to Lifestyle in Chilean Schoolchildren. *Children*, 8(10), 856. <https://doi.org/10.3390/children8100856>
- Calder, P., Carr, A., Gombart, A., & Eggersdorfer, M. (2020). Optimal Nutritional Status for a Well-Functioning Immune System Is an Important Factor to Protect against Viral Infections. *Nutrients*, 12(4), 1181. <https://doi.org/10.3390/nu12041181>
- Carrillo-López, P. J. (2023). Calidad de la dieta y rendimiento académico en escolares: El papel moderador del estado de peso. *Revista de Educación*, 401, 179-200. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-401-588>
- Ceraudo, F., Caparello, G., Galluccio, A., Avolio, E., Augimeri, G., De Rose, D., Vivacqua, A., Morelli, C., Barone, I., Catalano, S., Giordano, C., Sisci, D., & Bonofiglio, D. (2022). Impact of Mediterranean Diet Food Choices and Physical Activity on Serum Metabolic Profile in Healthy Adolescents: Findings from the DIMENU Project. *Nutrients*, 14(4), 881. <https://doi.org/10.3390/nu14040881>



- Chaddock, L., Pontifex, M. B., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2011). A Review of the Relation of Aerobic Fitness and Physical Activity to Brain Structure and Function in Children. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(6), 975-985. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000567>
- Cohen, J. F. W., Gorski, M. T., Gruber, S. A., Kurdziel, L. B. F., & Rimm, E. B. (2016). The effect of healthy dietary consumption on executive cognitive functioning in children and adolescents: A systematic review. *British Journal of Nutrition*, 116(6), 989-1000. <https://doi.org/10.1017/S0007114516002877>
- Costello, S. E., Geiser, E., & Schneider, N. (2021). Nutrients for executive function development and related brain connectivity in school-aged children. *Nutrition Reviews*, 79(12), 1293-1306. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa134>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dodzik, P. (2017). Behavior Rating Inventory of Executive Function, Second Edition Gerard A. Gioia, Peter K. Isquith, Steven C. Guy, and Lauren Kenworthy. *Journal of Pediatric Neuropsychology*, 3(3-4), 227-231. <https://doi.org/10.1007/s40817-017-0044-1>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(6), 1223-1224. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000966>
- Dutil, C., Walsh, J. J., Featherstone, R. B., Gunnell, K. E., Tremblay, M. S., Gruber, R., Weiss, S. K., Cote, K. A., Sampson, M., & Chaput, J.-P. (2018). Influence of sleep on developing brain functions and structures in children and adolescents: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 42, 184-201. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2018.08.003>
- Faught, E. L., Ekwaru, J. P., Gleddie, D., Storey, K. E., Asbridge, M., & Veugelers, P. J. (2017). The combined impact of diet, physical activity, sleep and screen time on academic achievement: A prospective study of elementary school students in Nova Scotia, Canada. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0476-0>
- Fernandes, V., Silva, A., Carvalho, A., Ribeiro, S., & Deslandes, A. (2024). Physical Fitness, Executive Functions, and Academic Performance in Children and Youth: A Cross-Sectional Study. *Behavioral Sciences*, 14(11), 1022. <https://doi.org/10.3390/bs14111022>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2024). *Behavior Rating Inventory of Executive Function® Second Edition* [Dataset]. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/t79467-000>
- Gómez-Pinilla, F. (2008). Brain foods: The effects of nutrients on brain function. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(7), 568-578. <https://doi.org/10.1038/nrn2421>
- Hampson, E. (2018). Regulation of cognitive function by androgens and estrogens. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 23, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2018.03.002>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Horne, R. S. C., Ong, C., Weichard, A., Nixon, G. M., & Davey, M. J. (2020). Are there gender differences in the severity and consequences of sleep disorder in children? *Sleep Medicine*, 67, 147-155. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.11.1249>
- Jirout, J., LoCasale-Crouch, J., Turnbull, K., Gu, Y., Cubides, M., Garzzone, S., Evans, T. M., Weltman, A. L., & Kranz, S. (2019). How Lifestyle Factors Affect Cognitive and Executive Function and the Ability to Learn in Children. *Nutrients*, 11(8), 1953. <https://doi.org/10.3390/nu11081953>
- Khan, M. A., & Al-Jahdali, H. (2023). The consequences of sleep deprivation on cognitive performance. *Neurosciences*, 28(2), 91-99. <https://doi.org/10.17712/nsj.2023.2.20220108>
- LeBourgeois, M. K., Giannotti, F., Cortesi, F., Wolfson, A. R., & Harsh, J. (2005). The Relationship Between Reported Sleep Quality and Sleep Hygiene in Italian and American Adolescents. *Pediatrics*, 115(Supplement\_1), 257-265. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-0815H>
- Liu, J., Ji, X., Rovit, E., Pitt, S., & Lipman, T. (2024). Childhood sleep: Assessments, risk factors, and potential mechanisms. *World Journal of Pediatrics*, 20(2), 105-121. <https://doi.org/10.1007/s12519-022-00628-z>
- Lucas-de La Cruz, L., Martínez-Vizcaino, V., Álvarez-Bueno, C., Arias-Palencia, N., Sánchez-López, M., & Notario-Pacheco, B. (2016). Reliability and validity of the Spanish version of the Children's Sleep



- Habits Questionnaire (CSHQ-SP) in school-age children. *Child: Care, Health and Development*, 42(5), 675-682. <https://doi.org/10.1111/cch.12357>
- Mais, S., Lattmann, L. M., & Militão, M. N. (2021). *Review of Childhood Sleep Disorders*.
- Martin, A., Booth, J. N., Laird, Y., Sproule, J., Reilly, J. J., & Saunders, D. H. (2018). Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009728.pub4>
- Matos-Duarte, M., Martínez-de-Haro, V., Sanz-Arribas, I., Andrade, A. G. P., & Chagas, M. H. (2017). Estudio longitudinal de la flexibilidad funcional en mayores físicamente activos / Longitudinal study of Functional Flexibility in Older Physically Active. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 65(2017). <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.008>
- McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2011). Self-regulation and academic achievement in elementary school children. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2011(133), 29-44. <https://doi.org/10.1002/cd.302>
- Nascimento-Ferreira, M. V., Collese, T. S., De Moraes, A. C. F., Rendo-Urteaga, T., Moreno, L. A., & Carvalho, H. B. (2016). Validity and reliability of sleep time questionnaires in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 30, 85-96. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2015.11.006>
- Newson, R. (2002). Parameters behind "Nonparametric" Statistics: Kendall's tau, Somers' D and Median Differences. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 2(1), 45-64. <https://doi.org/10.1177/1536867x0200200103>
- Owens, J. A., Spirito, A., McGUINN, M., & Nobile, C. (2000). Sleep Habits and Sleep Disturbance in Elementary School-Aged Children: *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 21(1), 27-36. <https://doi.org/10.1097/00004703-200002000-00005>
- Pallant, J. (2011). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS* (4th ed). Allen & Unwin.
- Petit, D., Touchette, E., Pennestri, M., Paquet, J., Côté, S., Tremblay, R. E., Boivin, M., & Montplaisir, J. Y. (2023). Nocturnal sleep duration trajectories in early childhood and school performance at age 10 years. *Journal of Sleep Research*, 32(5), e13893. <https://doi.org/10.1111/jsr.13893>
- Phillips, C. (2017). Lifestyle Modulators of Neuroplasticity: How Physical Activity, Mental Engagement, and Diet Promote Cognitive Health during Aging. *Neural Plasticity*, 2017, 1-22. <https://doi.org/10.1155/2017/3589271>
- Pickersgill, J. W., Turco, C. V., Ramdeo, K., Rehse, R. S., Foglia, S. D., & Nelson, A. J. (2022). The Combined Influences of Exercise, Diet and Sleep on Neuroplasticity. *Frontiers in Psychology*, 13, 831819. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.831819>
- Prangthip, P., Soe, Y. M., & Signar, J. F. (2021). Literature review: Nutritional factors influencing academic achievement in school age children. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 33(2), 20180142. <https://doi.org/10.1515/ijamh-2018-0142>
- Robinson, K. A., Wei, Z., Radcliffe, J., Taylor, H. G., Baldassari, C. M., Chervin, R. D., Ishman, S., Mitchell, R. B., Tapia, I. E., Garetz, S., Hassan, F., Ibrahim, S., Elden, L. M., Ievers-Landis, C. E., Williamson, A. A., Hjelm, M., Kirkham, E., Tham, A., Naqvi, K., ... Redline, S. (2023). Associations of actigraphy measures of sleep duration and continuity with executive function, vigilance, and fine motor control in children with snoring and mild sleep-disordered breathing. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 19(9), 1595-1603. <https://doi.org/10.5664/jcsm.10620>
- Santi F. Gómez, Laura Lorenzo, & Cristina Ribes. (2019). Physical Activity, Sedentarism and Obesity of Spanish youth. *Gasol Foundation*, 68. <https://gasolfoundation.org/es/>
- Sarramona I López, J. (2014). Competencias básicas y currículum. El caso de Cataluña. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 26(2), 205-228. <https://doi.org/10.14201/teoredu2014261205228>
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition*, 7(7), 931-935. <https://doi.org/10.1079/PHN2004556>
- Singh, A. S., Saliasi, E., Van Den Berg, V., Uijtdewilligen, L., De Groot, R. H. M., Jolles, J., Andersen, L. B., Bailey, R., Chang, Y.-K., Diamond, A., Ericsson, I., Etnier, J. L., Fedewa, A. L., Hillman, C. H., McMorris, T., Pesce, C., Pühse, U., Tomporowski, P. D., & Chinapaw, M. J. M. (2019). Effects of physical



- activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: A novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 640-647. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098136>
- Tapia-Serrano, M. A., Esteban-Cornejo, I., Rodríguez-Ayllon, M., Vaquero-Solís, M., Sánchez-Oliva, D., & Sánchez-Miguel, P. A. (2021). Adherence to the Mediterranean diet and academic performance in adolescents: Does BMI status moderate this association? *Clinical Nutrition*, 40(6), 4465-4472. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.036>
- Turnbull, K., Reid, G. J., & Morton, J. B. (2013). Behavioral Sleep Problems and their Potential Impact on Developing Executive Function in Children. *Sleep*, 36(7), 1077-1084. <https://doi.org/10.5665/sleep.2814>
- Yu, D., Goncalves, C., Yang, P.-J., Geldhof, G. J., Michaelson, L., Ni, Y., & Lerner, R. M. (2022). Does Prior Night's Sleep Impact Next Day's Executive Functioning? It Depends on an Individual's Average Sleep Quality. *Journal for Person-Oriented Research*, 8(1), 10-23. <https://doi.org/10.17505/jpor.2022.24218>
- Zhu, Y., Sun, F., Tao, S., Cooper, S. B., & Gao, T.-Y. (2022). Association between nutritional status, physical fitness and executive functions in preadolescents: A person-centered approach. *Frontiers in Pediatrics*, 10, 966510. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.966510>

### Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Sheida Samadi  
Marc Guillem Molins  
Miguel Ángel Lira Quina  
Albert Batalla Flores

sheidasamadi380@gmail.com  
marc.guillem@uab.cat  
mlira@ub.edu  
abatalla@ub.edu

Sheida Samadi  
Marc Guillem Molins  
Miguel Ángel Lira Quina  
Albert Batalla Flores