

Investigación descriptiva, correlacional o cualitativa

Volumen 23, número 2, pp. 1-24

Abre el 1° de julio y cierra el 31 de diciembre, 2025

ISSN: 1659-4436



Asociaciones conjuntas entre la actividad física moderada a vigorosa y el tiempo de uso de teléfonos celulares con el rendimiento del control inhibitorio en adolescentes

Romilton Victal Gomes, João Paulo Rodrigues dos Santos, João Victor Moraes do Nascimento, Anderson Almeida Alves, Bianca Lins dos Santos, Eriston de Souza Bezerra, Samuel Lira da Silva Barbosa, Vagner Deuel de O. Tavares, Isabela Almeida Ramos, Ludmila Lucena Pereira Cabral y Rodrigo Alberto Vieira Browne

Envío original: 2024-07-13 | Reenviado: 2025-03-20 | Aceptado: 2025-04-28

Publicado en versión en español: 2025-09-10*

Doi: <https://doi.org/10.15517/2qzydc76>

¿Cómo citar este artículo?

Gomes, R. V., Rodrigues dos Santos, J. P., Moraes do Nascimento, J. V., Alves, A. A., Lins dos Santos, B., Bezerra, E. S., Barbosa, S. L. S., Tavares, V. D. O., Ramos, I. A., Cabral, L. L. P. y Browne, R. A. V. (2025). Asociaciones conjuntas entre la actividad física moderada a vigorosa y el tiempo de uso de teléfonos celulares con el rendimiento del control inhibitorio en adolescentes. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 23(2), e2169. <https://doi.org/10.15517/2qzydc76>

*Artículo traducido al español. Original en inglés disponible en: Gomes, R. V., Rodrigues dos Santos, J. P., Moraes do Nascimento, J. V., Alves, A. A., Lins dos Santos, B., Bezerra, E. S., Barbosa, S. L. S., Tavares, V. D. O., Ramos, I. A., Cabral, L. L. P. y Browne, R. A. V. (2025). Joint associations of moderate-to-vigorous physical activity and smartphone screen time with inhibitory control performance in adolescents. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 23(1), e61044. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v23i1.61044>

Asociaciones conjuntas entre la actividad física moderada a vigorosa y el tiempo de uso de teléfonos celulares con el rendimiento del control inhibitorio en adolescentes

Joint associations of moderate-to-vigorous physical activity and smartphone screen time with inhibitory control performance in adolescents

Associações conjuntas entre atividade física moderada a vigorosa e tempo de uso de smartphone com o desempenho no controle inibitório em adolescentes

Romilton Victal Gomes  ¹

João Paulo Rodrigues dos Santos  ^{2,11}

João Victor Moraes do Nascimento  ^{3,11}

Anderson Almeida Alves  ⁴

Bianca Lins dos Santos  ⁵

Eriston de Souza Bezerra  ^{6,11}

Samuel Lira da Silva Barbosa  ^{7,11}

Vagner Deuel de O. Tavares  ⁸

Isabela Almeida Ramos  ⁹

Ludmila Lucena Pereira Cabral  ¹⁰

Rodrigo Alberto Vieira Browne  ^{11,1}

Resumen: Este estudio transversal investigó las asociaciones conjuntas entre la actividad física moderada a vigorosa (AFMV) y el tiempo de uso de teléfonos celulares (TT) con el rendimiento del control inhibitorio en 210 adolescentes escolares brasileños. El nivel de AFMV

¹ Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba, Paraíba, Brasil. Correo electrónico: romiltongomes.cz@gmail.com

² Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba, Paraíba, Brasil. Correo electrónico: joaopaulo.rodrigues@a.ucb.br

³ Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba, Paraíba, Brasil. Correo electrónico: joaovictor.morais@a.ucb.br

⁴ Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba, Paraíba, Brasil. Correo electrónico: andersonalmeida0604@gmail.com

⁵ Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba, Paraíba, Brasil. Correo electrónico: linsbianca323@gmail.com

⁶ Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba, Paraíba, Brasil. Correo electrónico: eristonfaculdade@gmail.com

⁷ Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba, Paraíba, Brasil. Correo electrónico: samuellira607@gmail.com

⁸ Universidad de Calgary, Alberta, Canadá. Correo electrónico: deueltavares@gmail.com

⁹ Universidad Católica de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Correo electrónico: isabela.viana@p.ucb.br

¹⁰ Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba, Paraíba, Brasil. Correo electrónico: ludmilalpcmartins@gmail.com

¹¹ Universidad Católica de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Correo electrónico: rodrigo.browne@catolica.edu.br



se evaluó utilizando el cuestionario de la Encuesta Global de Salud Escolar, categorizado como inactivo (<60 min/día) o activo (60+ min/día). El TT semanal se midió utilizando los teléfonos celulares de los participantes, categorizado como bajo (<7 h/día) o alto (7+ h/día) según la mediana. Los participantes se dividieron en cuatro grupos: inactivo + alto TT, inactivo + bajo TT, activo + alto TT y activo + bajo TT. El rendimiento del control inhibitorio se evaluó utilizando la tarea Flanker, midiendo el tiempo de reacción y la precisión en estímulos congruentes/incongruentes. Un modelo gamma múltiple generalizado reveló que solo el grupo inactivo + alto TT mostró un tiempo de reacción más alto en la fase incongruente en comparación con el grupo activo + bajo TT ($\beta = 41,1$ ms; IC del 95%: 2,3; 79,9; $p = 0,038$). No se encontraron diferencias en la precisión ($p > 0,05$). En conclusión, la inactividad física combinada con un alto TT de teléfonos celulares está asociada con un peor rendimiento del control inhibitorio en adolescentes escolares.

Palabras clave: salud de adolescentes, cognición, comportamiento sedentario, actividad física.

Abstract: This cross-sectional study investigated the joint associations of moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) and smartphone screen time (ST) with inhibitory control performance in 210 Brazilian school adolescents. MVPA level was assessed using the Global School-based Student Health Survey questionnaire, categorized as inactive (<60 min/day) or active (60+ min/day). Weekly ST was measured using participants' smartphones, categorized as low (<7 h/day) or high (7+ h/day) based on the median. Participants were divided into four groups: inactive + high ST, inactive + low ST, active + high ST, and active + low ST. Inhibitory control performance was evaluated using the Flanker task, measuring reaction time and accuracy in congruent/incongruent stimulus. A generalized multiple gamma model revealed that only the inactive + high ST group showed a higher reaction time in the incongruent phase compared to the active + low ST group ($\beta = 41.1$ ms; 95% CI 2.3, 79.9; $p = .038$). No differences were found in the accuracy ($p > .05$). In conclusion, physical inactivity combined with high smartphone ST is associated with poorer inhibitory control performance in school adolescents.

Keywords: adolescent health, cognition, sedentary behavior, physical activity.

Resumo: Este estudo transversal investigou as associações conjuntas entre atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e tempo de tela (TT) de smartphone com o desempenho do controle inibitório em 210 adolescentes escolares brasileiros. O nível de APMV foi medido por meio do questionário da Pesquisa Global de Saúde Escolar, categorizado como inativo (<60 min/dia) ou ativo (60+ min/dia). O TT semanal foi medido usando os smartphones dos participantes, categorizado como baixo (<7 h/dia) ou alto (7+ h/dia) com base na mediana. Os participantes foram divididos em quatro grupos: inativo + alto TT, inativo + baixo TT, ativo + alto TT e ativo + baixo TT. O desempenho do controle inibitório foi avaliado por meio da tarefa de Flanker, medindo o tempo de reação e a acurácia em estímulos congruentes/incongruentes. Um modelo gama múltiplo generalizado mostrou que apenas o grupo inativo + alto TT apresentou maior tempo de reação na fase incongruente em comparação com o grupo ativo + baixo TT ($\beta = 41,1$ ms; IC 95%: 2,3; 79,9; $p = 0,038$). Não foram encontradas diferenças na acurácia ($p > 0,05$). Em conclusão, a inatividade física

combinada com um alto TT de smartphone está associada a um pior desempenho no controle inibitório em adolescentes escolares.

Palavras-chave: saúde do adolescente, cognição, comportamento sedentário, atividade física.

1. Introducción

La adolescencia se entiende como la fase de transición de la infancia a la edad adulta, delimitada por cambios significativos en el crecimiento biológico, alteraciones hormonales y maduración acelerada del cerebro (Best y Ban, [2021](#)). Esta fase está marcada no solo por la fluctuación hormonal, sino también por cambios sustanciales en el cerebro, con un ejemplo notable que es el desarrollo y la remodelación de la corteza prefrontal (Fandakova et al., [2017](#)).

El control inhibitorio es un componente de las funciones ejecutivas, mediado por la corteza prefrontal, que se activa intensamente durante las tareas que requieren atención e inhibición de las respuestas impulsivas (Diamond, [2020](#)). Esta habilidad implica la capacidad de regular los pensamientos, las emociones y los comportamientos en respuesta a demandas externas, anulando las predisposiciones internas o absteniéndose de acciones impulsivas (Diamond, [2020](#)). Desempeña un papel fundamental en la gestión de las distracciones, la regulación del comportamiento y la toma de decisiones meditadas, con importantes implicaciones para el éxito académico y la adaptación social (Geertsens et al., [2016](#)). Además, el control inhibitorio es crucial para que los adolescentes participen en comportamientos orientados a objetivos y desarrollen la regulación emocional, ambos esenciales durante esta fase de rápido desarrollo cerebral (Best y Ban, [2021](#)).

Se pueden utilizar varios métodos para evaluar el control inhibitorio, como tareas conductuales como la tarea Flanker, que evalúa la capacidad de suprimir las respuestas automáticas en el contexto de la atención visual selectiva (Diamond, [2020](#)). También se emplean técnicas de neuroimagen, como la resonancia magnética funcional, para observar la actividad cerebral en regiones asociadas con la inhibición, en particular la corteza prefrontal (Yen et al., [2023](#)). Estos métodos permiten a los investigadores cuantificar el control inhibitorio y sus mecanismos neuronales, que son esenciales para comprender su desarrollo y sus implicaciones para el comportamiento durante la adolescencia. Los cambios neurobiológicos que se producen en el cerebro durante este periodo ponen de relieve la importancia de comprender cómo influye el entorno en el desarrollo cognitivo (Nelson et al., [2019](#)).

La práctica regular de actividades físicas moderadas a vigorosas (AFMV) se recomienda ampliamente para los adolescentes con el fin de promover la salud y prevenir enfermedades crónicas no transmisibles; sin embargo, también puede tener un impacto positivo en la cognición (Erickson et al., [2019](#); Organización Mundial de la Salud [OMS], [2020](#)). Además, el comportamiento activo durante la infancia puede tener repercusiones en la edad adulta (Lounassalo et al., [2021](#)). Las recomendaciones actuales sugieren que los adolescentes deben dedicar al menos 60 minutos diarios a la AVMV para ser clasificados como físicamente activos, mientras que aquellos que no cumplen estas recomendaciones se consideran físicamente inactivos (OMS, [2020](#)). La inactividad física está asociada con un comportamiento

sedentario excesivo, especialmente en adolescentes escolares (da Costa et al., [2021](#); Vancampfort et al., [2021](#)).

El comportamiento sedentario se define como un gasto energético en estado de vigilia $\leq 1,5$ equivalentes metabólicos, ya sea en posición sentada, reclinada o acostada (Tremblay et al., [2017](#)). Este comportamiento suele estar relacionado con la exposición prolongada de los adolescentes a las pantallas, especialmente a los teléfonos celulares, también conocidos como teléfonos inteligentes (Barkley et al., [2016](#); da Costa et al., [2021](#); Lourenço et al., [2019](#)). El uso excesivo de los teléfonos celulares se asocia con una disminución de los niveles de actividad física entre los jóvenes (Grimaldi-Puyana et al., [2020](#)). Debido a la pandemia de COVID-19, el uso de los teléfonos celulares ha crecido exponencialmente entre los adolescentes (Humer et al., [2022](#)). Un estudio observacional con adolescentes escolares brasileños mostró que alrededor del 70 % presentaba dependencia del teléfono celular y lo utilizaba durante 5,8 horas al día entre semana y 8,8 horas al día durante los fines de semana (de Brito Nunes et al., [2021](#)). La exposición excesiva a las pantallas se ha asociado con un impacto negativo en el circuito frontoestriatal, lo que a su vez puede causar efectos a largo plazo en el desarrollo del control inhibitorio, especialmente durante la adolescencia, afectando a la sensibilidad a las recompensas (Chen et al., [2023](#)).

Estudios previos han investigado la asociación entre la AFMV, el tiempo frente a la pantalla y el rendimiento cognitivo en niños y adolescentes (Guerrero et al., [2019](#); Li et al., [2021](#); Syväoja et al., [2014](#); Walsh et al., [2018](#); Wickel, [2017](#); Wilhite et al., [2023](#); Zeng et al., [2021](#)). Sin embargo, pocos estudios han examinado las asociaciones conjuntas entre la AFMV y el tiempo frente a la pantalla, centrándose especialmente en el uso de teléfonos celulares medido de forma objetiva, con el rendimiento cognitivo en la población adolescente. Un estudio realizado en el sureste de China examinó las asociaciones conjuntas entre la AFMV y el tiempo frente a la pantalla autoinformado en las funciones ejecutivas de niños de 6 a 12 años (Zeng et al., [2021](#)). El tiempo frente a la pantalla incluía las actividades escolares y de ocio, como ver la televisión o vídeos, jugar a videojuegos y utilizar el ordenador, y se clasificó en bajo (menos de 2 horas al día) o alto (2 o más horas al día) (Zeng et al., [2021](#)). Los resultados revelaron que los niños con un nivel bajo de AFMV y un tiempo elevado frente a la pantalla mostraban un rendimiento cognitivo inferior en comparación con otros grupos.

Aunque estudios previos han investigado las asociaciones entre la AFMV y el tiempo frente a la pantalla con el rendimiento cognitivo en poblaciones infantiles y adolescentes, la mayoría de los estudios han examinado las asociaciones independientes de la AFMV y el tiempo frente a la pantalla, centrándose principalmente en el tiempo frente a la pantalla autoinformado a partir de dispositivos como la televisión, los ordenadores y los videojuegos. Hasta la fecha, ningún estudio ha explorado las asociaciones conjuntas entre la AFMV y el tiempo de pantalla de los teléfonos celulares medido objetivamente, que es actualmente el dispositivo de pantalla más utilizado entre los adolescentes para actividades de ocio y sedentarias, como los videojuegos, las redes sociales y el streaming de vídeo (da Costa et al., [2021](#); Lourenço et al., [2019](#); Xiang et al., [2020](#)). Investigar las asociaciones conjuntas entre la AFMV y el tiempo de uso del teléfono celular medido objetivamente puede proporcionar una comprensión más completa de cómo estos factores interactúan e influyen en el rendimiento del control inhibitorio. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar las asociaciones conjuntas entre la AFMV y el tiempo de uso del teléfono celular medido objetivamente con el rendimiento del control inhibitorio entre los adolescentes escolares.

2. Métodos

Diseño

Se empleó un diseño de estudio observacional transversal para determinar si la AFMV y el tiempo de uso de la pantalla del teléfono celular medido objetivamente interactúan e influyen en el rendimiento del control inhibitorio. Los datos se recopilaban en el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraíba (IFPB) en Sousa, PB, Brasil, de junio a octubre de 2023. La investigación se llevó a cabo de conformidad con la Declaración de Helsinki y la Resolución n.º 466/2012 del Consejo Nacional de Salud de Brasil, tras la aprobación del Comité de Ética en Investigación (CAAE n.º 49857421.0.0000.5184). El estudio siguió los criterios STROBE para estudios observacionales (von Elm et al., [2014](#)).

Participantes

Los participantes fueron reclutados a través de plataformas de redes sociales y anuncios de investigación en las aulas. La institución es una escuela pública federal que ofrece educación secundaria integrada con cursos técnicos, que incluyen agroindustria, agricultura y ganadería, medio ambiente e informática, todos en programas de tiempo completo (mañana y tarde). Los criterios de inclusión para participar en el estudio fueron los siguientes: ambos sexos; edad comprendida entre 14 y 19 años; ausencia de trastornos psicológicos, psiquiátricos y cognitivos diagnosticados; y posesión de un teléfono celular personal con la función «bienestar digital» activada. Los criterios de exclusión incluyeron la no participación en ninguna evaluación de la investigación y la retirada voluntaria. Todos los participantes y sus tutores dieron su consentimiento informado por escrito. Durante el periodo de recopilación de datos, se matricularon 297 alumnos en la escuela. Se incluyeron en el análisis del estudio un total de 210 participantes (el 71 % de la población escolar) ([Figura 1](#)).

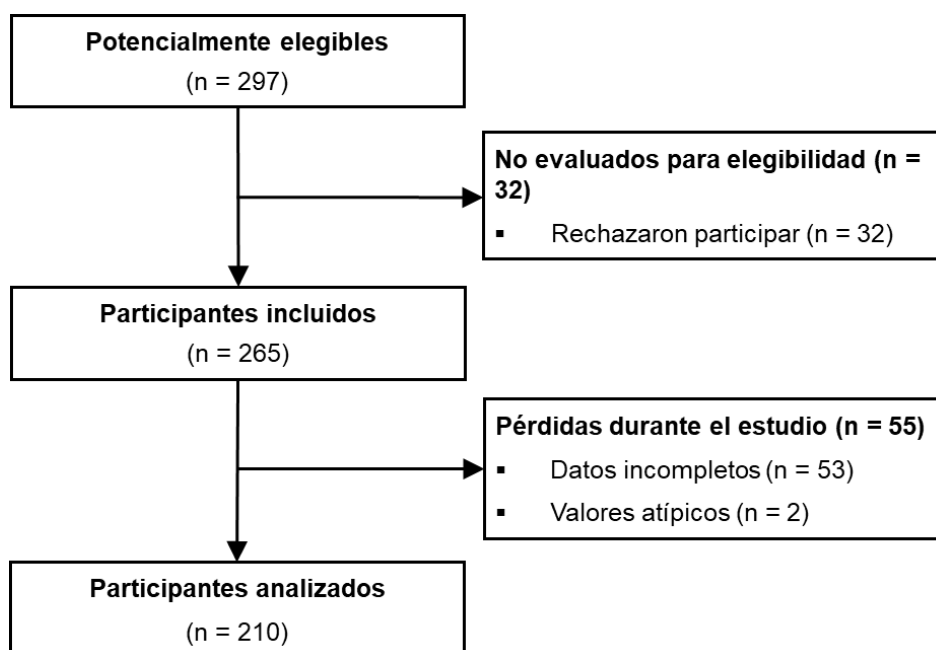


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de la muestra del estudio. Fuente: los autores.

Procedimientos

Los datos se recopilaron en el laboratorio de evaluación física, ubicado en el Departamento de Educación Física del IFPB, con una temperatura ambiente controlada a aproximadamente 24 °C, por las mañanas, de 7:30 a 11:00, y a cargo de investigadores previamente capacitados. El proceso de recopilación de datos se dividió en dos momentos distintos. En primer lugar, los participantes completaron los siguientes cuestionarios de forma presencial con el evaluador: módulos de información personal, demográfica y sobre la actividad física del cuestionario adaptado de la Encuesta Mundial de Salud Escolar (OMS, [2021](#)) y la Escala de Somnolencia Diurna en Niños (Felden et al., [2016](#)). A continuación, el evaluador preguntó al participante sobre el tiempo que pasaba frente a la pantalla del teléfono celular para obtener los resultados del uso diario durante la semana anterior. En un segundo momento, se condujo a los participantes a una sala separada con climatización. En este entorno, las ventanas permanecieron cerradas, lo que proporcionó un espacio libre de distracciones, sin perturbaciones visuales ni auditivas externas. Esto permitió a los participantes concentrarse únicamente en completar la prueba Flanker, con la ayuda de un cuaderno. Por último, se tomaron las medidas antropométricas de los participantes.

Actividad física moderada a vigorosa y tiempo de uso del teléfono celular

El nivel de AFMV se midió utilizando el módulo de actividad física adaptado del cuestionario de la Encuesta Mundial de Salud Escolar (OMS, [2021](#)). Este módulo cuantifica la frecuencia semanal y el tiempo dedicado (en minutos) a la AFMV durante una semana típica. A partir de esta información, el nivel de AFMV se clasificó como físicamente inactivo (<60 min/día de AFMV) o físicamente activo (≥ 60 min/día de AFMV) (OMS, [2020](#)). El tiempo de uso de la pantalla del teléfono celular (TT) se midió mediante una función integrada en la mayoría de los dispositivos móviles de los participantes, comúnmente conocida como «bienestar digital», «control parental» o «tiempo de uso». Utilizamos el TT como medida objetiva del uso diario de las pantallas por parte de los adolescentes debido a su asociación con el comportamiento sedentario y su uso predominante para el ocio mientras se está sentado (da Costa et al., [2021](#); Lourenço et al., [2019](#); Xiang et al., [2020](#)). Esta función registra automáticamente el tiempo diario de uso del teléfono celular (en minutos). Para este estudio, se recopilaron los datos de TT durante los siete días de la semana anterior (de lunes a domingo). Durante la recopilación de datos, los participantes accedieron a la función en sus propios dispositivos e informaron de su tiempo de uso al investigador, asegurándose de que no hubiera ninguna intervención directa del investigador en la manipulación de los dispositivos. A continuación, se calculó la media diaria de TT durante la semana anterior y se convirtió en horas al día. Dada la falta de un punto de corte bien establecido para categorizar el TT, adoptamos el valor medio de nuestra muestra (7 h/día) para definir el bajo TT (<7 h/día) y el alto TT (≥ 7 h/día). Los participantes se clasificaron en cuatro grupos en función de sus niveles de AFMV y TT: inactivos físicamente + alto TT, inactivos físicamente + bajo TT, activos físicamente + alto TT y activos físicamente + bajo TT (grupo de referencia).

Tarea cognitiva

El rendimiento del control inhibitorio se evaluó mediante la tarea Flanker modificada (Eriksen, [1995](#)). La prueba se realizó en un entorno controlado, libre de distracciones externas, con solo una mesa, una silla y un cuaderno donde se llevó a cabo la tarea. Los participantes

colocaron su mano dominante sobre el cuaderno, con el brazo apoyado en la mesa. El software utilizado para administrar la tarea Flanker modificada fue E-Prime v3.0 (Psychological Software Inc.) (Walk et al., 2017). La tarea Flanker es una medida fiable y eficaz del control inhibitorio, que se utiliza habitualmente para evaluar la negatividad relacionada con los errores, con coeficientes de correlación intraclase $> 0,80$ (Suchan et al., 2019) y una validez establecida (Peng et al., 2019). En esta tarea, se mostró a los participantes una imagen central de un pez (Figura 2), flanqueada por otros peces que podían apuntar en la misma dirección (pruebas congruentes) o en la dirección opuesta (pruebas incongruentes). La tarea incluía 50 ensayos de práctica seguidos de 120 ensayos experimentales, con una distribución equitativa de estímulos congruentes e incongruentes. Cada estímulo consistía en cinco peces amarillos, que se mostraban durante 200 ms sobre un fondo azul. Los participantes debían responder pulsando una tecla para indicar la dirección del pez central, ignorando la dirección de los peces que lo flanqueaban. El tiempo de reacción (TR) y la precisión (porcentaje de respuestas correctas) para las pruebas congruentes e incongruentes se registraron como principales medidas de resultado. La tarea proporciona una medida del control inhibitorio basada en la capacidad del participante para suprimir las respuestas automáticas a los estímulos incongruentes.

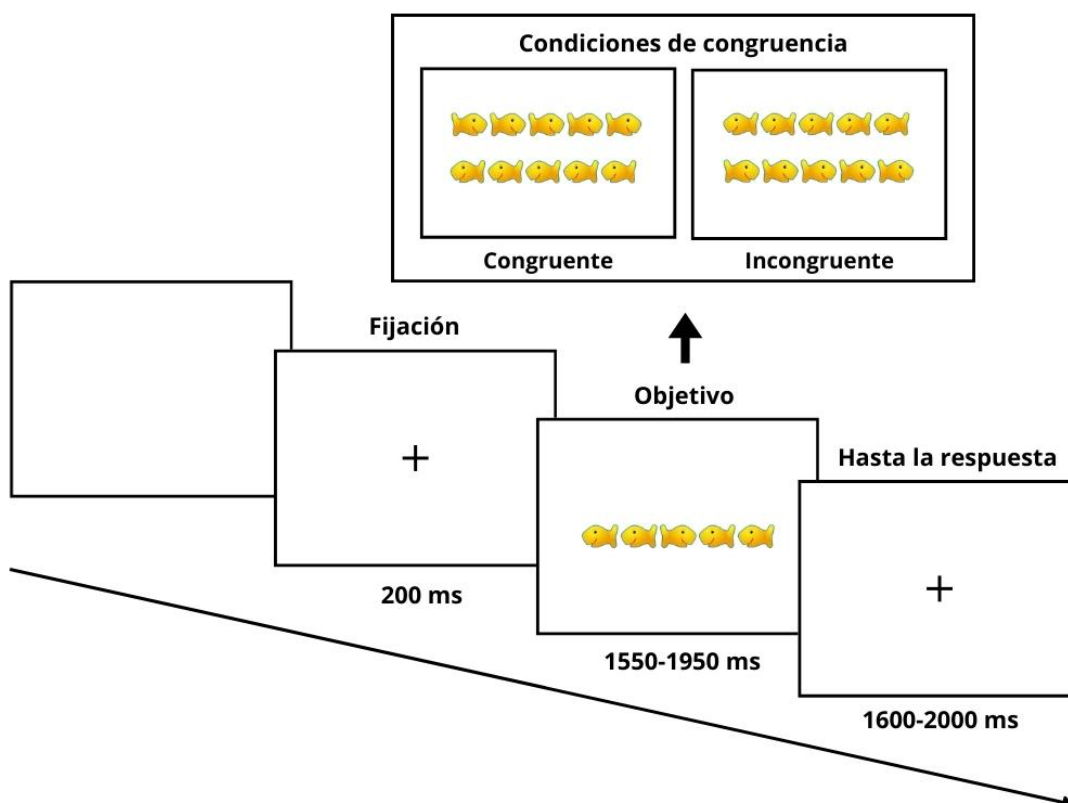


Figura 2. Tarea Flanker modificada (Walk et al., 2017). Panel superior: combinaciones posibles de condiciones congruentes (1: peces en la misma dirección) o incongruentes (2: pez central en la dirección opuesta). Panel inferior: secuencia de eventos y duración de cada estímulo. Fuente: los autores.

Otras variables

Las variables restantes, como la edad, el sexo, el origen étnico, la zona de residencia (urbana y rural), el nivel socioeconómico, la somnolencia diurna excesiva y las medidas antropométricas utilizadas para caracterizar la muestra o como variables de confusión (covariables), se recopilaban mediante el cuestionario adaptado de la Encuesta Mundial de Salud Escolar (OMS, [2021](#)), los Criterios de Clasificación Económica de Brasil 2022 (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, [2024](#)), la Escala de Somnolencia Diurna Pediátrica (PDSS) (Felden et al., [2016](#)) y mediciones estandarizadas. La somnolencia diurna se evaluó mediante la PDSS, que consta de ocho preguntas de opción múltiple. Se calculó la suma de las puntuaciones, y la puntuación de la escala oscila entre cero y 32 puntos. El punto de corte para la somnolencia diurna excesiva fue ≥ 15 puntos (Meyer et al., [2018](#)). La altura y el peso se midieron con una báscula digital (modelo W200, Welmy, Brasil) y un estadiómetro portátil (modelo ES2060, Sanny, Brasil), respectivamente. El índice de masa corporal (IMC) se calculó como la relación entre el peso y la altura al cuadrado (kg/m^2). La puntuación z del IMC de cada participante se clasificó según el sexo y la edad, siguiendo la tabla de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS, [2006](#)). La etapa puberal se evaluó utilizando la velocidad máxima del crecimiento, calculada mediante una ecuación que incorpora mediciones antropométricas, y se clasificó a los participantes como prepúberes, púberes o pospúberes (Mirwald et al., [2002](#)).

Análisis estadístico

Las variables continuas se presentaron como media $\pm$ desviación estándar, mientras que las variables categóricas se describieron como frecuencias absolutas (n) y frecuencias relativas (%). Se aplicó el modelo gamma generalizado múltiple, con varianza robusta, para analizar las estimaciones de los coeficientes (β) y los intervalos de confianza (IC) del 95 % para el TR y el porcentaje de respuestas correctas en estímulos congruentes e incongruentes entre los grupos (activo + bajo TT como grupo de referencia), ajustados por variables de confusión: edad, nivel socioeconómico, categorías de IMC y somnolencia diurna excesiva. También se calcularon las medias marginales estimadas (MME) y el IC del 95%. Se evaluaron los supuestos de los modelos múltiples, incluida la multicolinealidad. La variable sexo no se incluyó en el modelo múltiple debido a la multicolinealidad con los demás predictores. El modelo de distribución lineal o gamma para cada modelo se determinó mediante la normalidad de los residuos en el gráfico Q-Q y/o mediante el valor más bajo del criterio de información de Akaike. La calidad del ajuste de los modelos se evaluó mediante la prueba Omnibus. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$ para todos los análisis. Todos los análisis se realizaron con el software SPSS versión 27 (IBM Corp., Armonk, NY).

3. Resultados

[La Tabla 1](#) presenta los resultados relativos a la caracterización de los participantes. La mayoría eran mujeres (66,7 %) y adolescentes en pubertad (77,6 %), con un 51,4 % que se identificaban como de etnia blanca o amarilla y un 48,6 % como de etnia morena o negra. La mayoría de los participantes residían en zonas urbanas (67,6 %) y no presentaban retrasos en su progresión académica (86,7 %), encontrándose en el curso esperado para su edad.

Además, la mayoría de los participantes tenían un peso normal (68,6 %), experimentaban somnolencia diurna excesiva (75,2 %) y eran físicamente inactivos (68,6 %). El tiempo medio y mediano dedicado a los teléfonos celulares era de 7 horas al día. En cuanto a las comparaciones entre grupos, solo se observaron diferencias significativas en la distribución por edad y sexo. En concreto, el grupo activo + bajo TT presentaba una edad media más alta y una proporción menor de participantes femeninas en comparación con los demás grupos (Gomes et al., [2025](#)).

[Figura 3](#) ([Tabla 2](#) y [Tabla 3](#)) presentan los resultados de las asociaciones conjuntas de la AFMV y el TT con el rendimiento del control inhibitorio. En cuanto a los modelos ajustados, se observó una asociación significativa en el TR del estímulo congruente e incongruente ($p < 0,05$). Solo el grupo inactivo + bajo TT ($\beta = 37,0$ ms; IC del 95 %: 1,5; 72,5; $p = 0,041$) mostró un TR más alto en la fase congruente en comparación con el grupo de referencia. De manera similar, solo el grupo inactivo + alto TT mostró un TR más alto en la fase incongruente en comparación con el grupo de referencia ($\beta = 41,1$ ms; IC del 95 %: 2,3; 79,9; $p = 0,038$). No se encontraron diferencias en la precisión (véase la Tabla S1 para más detalles).

Tabla 1.

Características de los participantes según sus asociaciones conjuntas de actividad física moderada-vigorosa y tiempo de uso de la pantalla del teléfono celular (TT). Los datos continuos se presentan como media $\pm$ desviación estándar, mientras que los datos categóricos se expresan como frecuencias absolutas (n) y frecuencias relativas (%). (a) $p < 0,05$ en comparación con el grupo «Activo + Bajo TT». (b) $p < 0,05$ en comparación con el grupo «Activo + Alto TT».

	Activo + Bajo TT	Activo + Alto TT	Inactivo + Bajo TT	Inactivo + Alto TT	<i>p</i>	Total
N, %	40 (19,0 %)	26 (12,4 %)	64 (30,5 %)	80 (38,1 %)		210
Edad, años	17,1 $\pm$ 1,2	17,1 $\pm$ 1,3	16,6 $\pm$ 1,2 ^a	16,3 $\pm$ 1,0 ^{a,b}	0,001	16,6 $\pm$ 1,2
Niñas	17 (42,5 %)	18 (69,2 %) ^a	43 (67,2 %) ^a	62 (77,5 %) ^a	0,002	140 (66,7 %)
Niños	23 (57,5 %)	8 (30,8 %) ^a	21 (32,8 %) ^a	18 (22,5 %) ^a		70 (33,3 %)
Puberte	27 (67,5 %)	19 (73,1 %)	49 (76,6 %)	68 (85,0 %)	0,139	163 (77,6 %)
Postpuberales	13 (32,5 %)	7 (26,9 %)	15 (23,4 %)	12 (15,0 %)		47 (22,4 %)
Morena/Negra	16 (40,0 %)	10 (38,5 %)	40 (62,5 %)	36 (45,0 %)	0,056	102 (48,6 %)
Blanca/Amarilla	24 (60,0 %)	16 (61,5 %)	24 (37,5 %)	44 (55,0 %)		108 (51,4 %)
Clase baja	9 (22,5 %)	6 (23,1 %)	19 (29,7 %)	23 (28,8 %)	0,841	57 (27,1 %)
Clase media/alta	31 (77,5 %)	20 (76,9 %)	45 (70,3 %)	57 (71,3 %)		153 (72,9 %)
Vive en una zona rural	13 (32,5 %)	7 (26,9 %)	20 (31,3 %)	28 (35,0 %)	0,907	68 (32,4 %)
Vive en una zona urbana	27 (67,5 %)	19 (73,1 %)	44 (68,8 %)	52 (65,0 %)		142 (67,6 %)
Altura, m	1,67 $\pm$ 0,09	1,66 $\pm$ 0,08	1,64 $\pm$ 0,10	1,64 $\pm$ 0,08	0,237	1,65 $\pm$ 0,09
Peso, kg	64,3 $\pm$ 10,4	66,7 $\pm$ 13,2	62,2 $\pm$ 15,7	60,6 $\pm$ 12,1	0,114	62,5 $\pm$ 13,2
Índice de masa corporal, kg/m ²	23,0 $\pm$ 3,1	24,2 $\pm$ 4,3	22,9 $\pm$ 4,7	22,5 $\pm$ 4,1	0,353	22,9 $\pm$ 4,2

Peso normal	29 (72,5 %)	18 (69,2 %)	43 (67,2 %)	54 (67,5 %)	0,944	144 (68,6 %)
Sobrepeso/obesidad	11 (27,5 %)	8 (30,8 %)	21 (32,8 %)	26 (32,5 %)		66 (31,4 %)
Retraso escolar	7 (17,5 %)	3 (11,5 %)	6 (9,4 %)	12 (15,0 %)	0,627	28 (13,3 %)
Sin retraso escolar	33 (82,5 %)	23 (88,5 %)	58 (90,6 %)	68 (85,0 %)		182 (86,7 %)
Somnolencia diurna excesiva	31 (77,5 %)	19 (73,1 %)	47 (73,4 %)	61 (76,3 %)	0,952	158 (75,2 %)

Fuente: los autores.



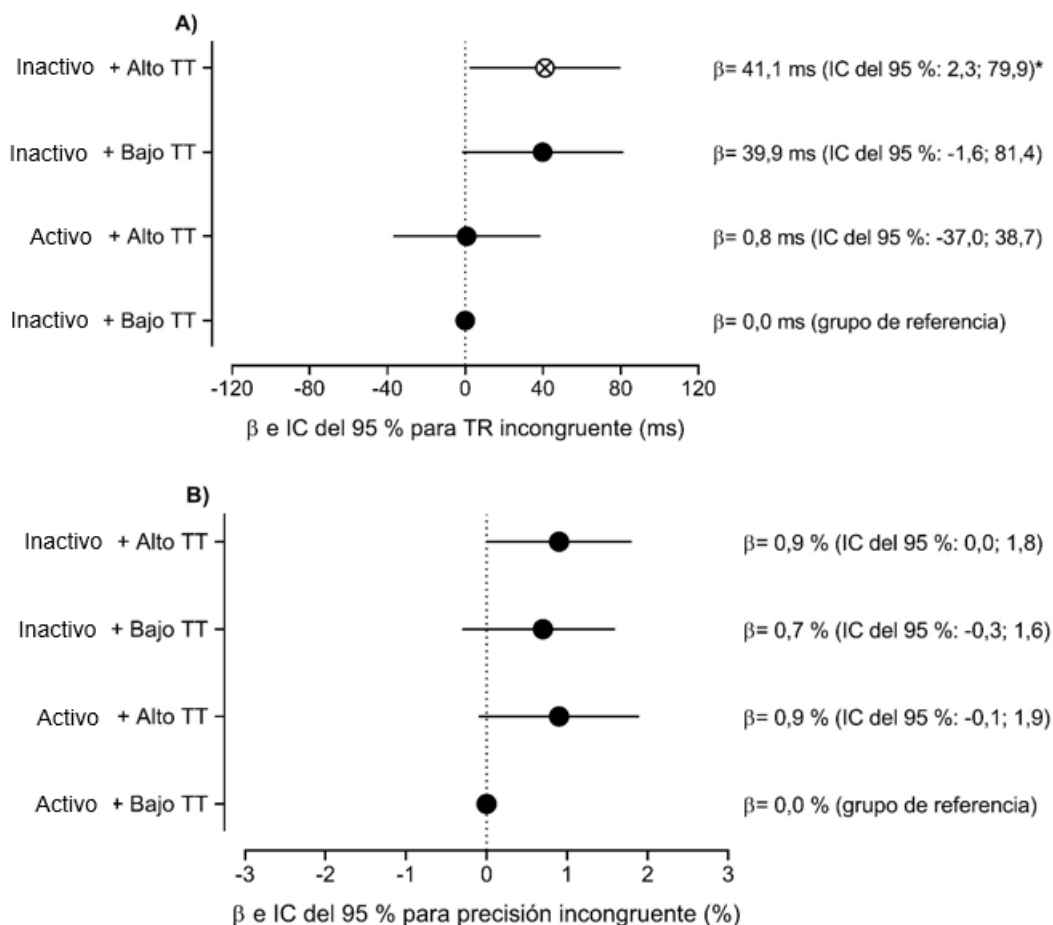


Figura 3. Asociaciones conjuntas entre la actividad física moderada a vigorosa y el tiempo de uso de la pantalla del teléfono celular con el rendimiento del control inhibitorio en adolescentes escolares ($n = 210$). Panel A: tiempo de reacción en la fase incongruente. Panel B: precisión (porcentaje correcto) en la fase incongruente. Los datos se presentan con estimaciones de coeficientes (β) e intervalos de confianza (IC) del 95 %. Los modelos se ajustaron según la edad, el nivel socioeconómico, el índice de masa corporal y la somnolencia diurna excesiva. TR, tiempo de reacción; TT, tiempo de uso de los teléfonos celulares. * $p < 0,05$ en comparación con el grupo de referencia. Fuente: los autores.

Tabla 2.

Asociaciones conjuntas entre la actividad física moderada a vigorosa y el tiempo de uso de la pantalla del teléfono celular con el rendimiento del control inhibitorio en adolescentes escolares. Los datos se presentan con estimaciones de coeficientes (β) e intervalos de confianza (IC) del 95 %. Los valores en negrita indican modelos con $p < 0,05$ en relación con el grupo de referencia. Los modelos se ajustaron según la edad, el nivel socioeconómico, el índice de masa corporal y la somnolencia diurna excesiva. El modelo múltiple estadísticamente significativo mostró una calidad de ajuste satisfactoria ($p < 0,05$ en la prueba Omnibus). TR, tiempo de reacción; TT, tiempo de uso de los teléfonos celulares.

	Activo + Bajo TT		Activo + Alto TT		Inactivo + Bajo TT		Inactivo + Alto TT	
	β (IC del 95 %)	p	β (IC del 95 %)	p	β (IC del 95 %)	p	β (IC del 95 %)	p
Modelo no ajustado								
Congruente								
TR, ms	0	Ref.	6,6 (-27,1; 40,2)	0,702	44,0 (7,2; 80,9)	0,019	34,5 (0,7; 68,2)	0,046
Precisión, %	0	Ref.	0,6 (-0,2; 1,3)	0,136	0,7 (-0,1; 1,4)	0,077	0,6 (-0,1; 1,3)	0,112
Incongruente								
TR, ms	0	Ref.	3,1 (-35,8; 42,1)	0,874	48,1 (6,5; 89,8)	0,024	48,4 (10,8; 85,9)	0,012
Precisión, %	0	Ref.	0,9 (-0,1; 1,9)	0,075	0,7 (-0,2; 1,6)	0,141	0,9 (0,0; 1,9)	0,052
Modelo ajustado								
Congruente								
TR, ms	0	Ref.	4,7 (-28,5; 37,8)	0,782	37,0 (1,5; 72,5)	0,041	27,3 (-7,2; 61,9)	0,121
Precisión, %	0	Ref.	0,6 (-0,2; 1,3)	0,123	0,7 (0,0; 1,4)	0,065	0,6 (-0,1; 1,3)	0,085
Incongruente								
TR, ms	0	Ref.	0,8 (-37,0; 38,7)	0,966	39,9 (-1,6; 81,4)	0,060	41,1 (2,3; 79,9)	0,038
Precisión, %	0	Ref.	0,9 (-0,1; 1,9)	0,064	0,7 (-0,3; 1,6)	0,165	0,9 (0,0; 1,8)	0,061

Fuente: los autores.

Tabla 3.

*Comparación por pares del rendimiento del control inhibitorio entre grupos combinados de actividad física moderada a vigorosa y tiempo de uso de la pantalla del teléfono celular en adolescentes escolares. Los datos se expresan como medias marginales estimadas (MME) e intervalos de confianza (IC) del 95 %. Los modelos se ajustaron por edad, nivel socioeconómico, índice de masa corporal y somnolencia diurna excesiva. * Resultado del efecto del modelo gamma generalizado. (a) $p < 0,05$ en comparación con el grupo «Activo + Bajo TT». (b) $p < 0,05$ en comparación con el grupo «Activo + Alto TT». TR, tiempo de reacción; TT, tiempo de uso de los teléfonos celulares.*

	Activo + Bajo TT	Activo + Alto TT	Inactivo + Bajo TT	Inactivo + Alto TT	
	MME (IC del 95 %)	MME (IC del 95 %)	MME (IC del 95 %)	MME (IC del 95 %)	<i>p</i>
Modelo no ajustado					
Congruente					
TR, ms	446 (422; 471)	453 (430; 476)	490 (463; 518) ^{a,b}	481 (457; 504) ^a	0,040
Precisión, %	98,5 (97,9; 99,1)	99,1 (98,7; 99,5)	99,2 (98,8; 99,5)	99,1 (98,8; 99,4)	0,347
Incongruente					
TR, ms	473 (445; 501)	476 (449; 503)	521 (490; 552) ^{a,b}	521 (496; 546) ^{a,b}	0,011
Precisión, %	97,9 (97,1; 98,8)	98,8 (98,3; 99,4)	98,6 (98,2; 99,0)	98,9 (98,4; 99,3)	0,241
Modelo ajustado					
Congruente					
TR, ms	451 (425; 478)	456 (435; 477)	488 (463; 513)	479 (456; 501)	0,096
Precisión, %	98,5 (97,8; 99,1)	99,1 (98,7; 99,5)	99,2 (98,8; 99,5)	99,1 (98,8; 99,4)	0,300
Incongruente					
TR, ms	478 (449; 508)	479 (454; 504)	518 (490; 547) ^b	519 (495; 544) ^{a,b}	0,045
Precisión, %	97,9 (97,1; 98,8)	98,9 (98,3; 99,5)	98,6 (98,2; 99,0)	98,8 (98,4; 99,3)	0,234

Fuente: los autores.

4. Discusión

El objetivo de este estudio fue investigar las asociaciones conjuntas entre la AFMV y el tiempo de uso del teléfono celular medido objetivamente con el rendimiento del control inhibitorio en adolescentes escolares. Los resultados indican que la combinación de inactividad física y un uso elevado del teléfono celular se asocia con un rendimiento deficiente en las tareas de control inhibitorio en el estímulo incongruente, en comparación con los adolescentes físicamente activos. Además, la inactividad física junto con un bajo tiempo de uso del teléfono celular también se relaciona con un rendimiento deficiente en el estímulo congruente, en comparación con aquellos físicamente activos con bajo tiempo de uso.

En el presente estudio, nuestros resultados revelaron que los adolescentes físicamente inactivos con un uso elevado del teléfono celular presentaron un peor rendimiento en la TR, tanto en estímulos congruentes como incongruentes, en comparación con aquellos físicamente activos con un bajo tiempo de uso del teléfono celular. Estudios anteriores que utilizaron medidas más amplias de tiempo de pantalla autorreportado, incluyendo el tiempo dedicado a la televisión, la computadora y los videojuegos (Guerrero et al., [2019](#); Li et al., [2021](#); Syväoja et al., [2014](#); Walsh et al., [2018](#); Wickel, [2017](#); Wilhite et al., [2023](#); Zeng et al., [2021](#)), nuestra investigación se centró exclusivamente en el tiempo de uso del teléfono celular medido de forma objetiva. Un tiempo de pantalla elevado en los teléfonos celulares puede estar asociado con comportamientos poco saludables que a menudo persisten en la edad adulta (Grimaldi-Puyana et al., [2020](#); Santos et al., [2023](#)). Por ejemplo, los adolescentes que pasan más tiempo frente a las pantallas tienden a reducir sus niveles de actividad física y a disminuir la interacción social cara a cara al aumentar el uso de las redes sociales, todo ello a expensas del tiempo que pasan frente a la pantalla (Grimaldi-Puyana et al., [2020](#); Santos et al., [2023](#)). Además, las consecuencias de estos comportamientos poco saludables pueden afectar a la estructura del cerebro responsable de las funciones ejecutivas (Lissak, [2018](#)). Curiosamente, la función ejecutiva puede ser un predictor relevante de la actividad física (Gürdere et al., [2023](#)). Más concretamente, el tiempo dedicado al uso del teléfono celular puede ser un factor determinante tanto para la función ejecutiva como para la participación en la actividad física. Sin embargo, no todo el contenido que se ve en las pantallas de los teléfonos celulares tiene un efecto negativo en las funciones ejecutivas; algunos incluso pueden mejorar el rendimiento cognitivo, dependiendo de cómo se utilice el dispositivo y de la finalidad para la que se emplee (Paulus et al., [2019](#)).

Además, aunque los adolescentes físicamente activos con un bajo tiempo de uso del teléfono celular completaron el mismo número de respuestas correctas en un TR más rápido, nuestros resultados sugieren que muestran un mayor control inhibitorio. Es importante destacar que el TR puede utilizarse como índice de eficiencia del rendimiento cognitivo (Tavares et al., [2021](#)). De acuerdo con la competencia tanto en estímulos congruentes como incongruentes, es crucial para actividades del mundo real como la toma de decisiones, la autorregulación y los comportamientos orientados a objetivos (Diamond, [2020](#)). Cabe destacar que el desarrollo del control inhibitorio puede verse influido por la edad debido a la maduración del cerebro (Nelson et al., [2019](#)). Teniendo en cuenta que el desarrollo del control inhibitorio aumenta significativamente entre los 10 y los 35 años (Ferguson et al., [2021](#)), la adolescencia se perfila como una fase crucial en este proceso. Estos hallazgos sugieren que la inactividad física con un alto tiempo de uso del

teléfono celular puede ser perjudicial para el desarrollo del control inhibitorio de los adolescentes y, en consecuencia, puede dar lugar a deficiencias funcionales en las actividades de la vida real. Por el contrario, la actividad física puede ser clave para obtener beneficios en el control inhibitorio.

Se han propuesto múltiples razones para respaldar los beneficios de la actividad física. Por ejemplo, durante la adolescencia, varias regiones del cerebro pueden participar en el desarrollo (Casey et al., [2008](#)). La corteza prefrontal y las redes corticolímbicas (es decir, la amígdala, el hipocampo y el cuerpo estriado) son regiones importantes que desempeñan una función fundamental durante la adolescencia, ya que regulan la toma de decisiones, controlan los comportamientos inapropiados y planifican (Gee et al., [2013](#)). Estas funciones están relacionadas con el control inhibitorio y son importantes para cambiar el comportamiento, especialmente para ser activo y saludable (Li et al., [2021](#)). La actividad física, al promover un mayor flujo sanguíneo cerebral y, en consecuencia, una mayor disponibilidad de oxígeno y nutrientes necesarios para los procesos metabólicos de la neurotransmisión, desempeña un papel clave en los efectos neuroplásticos (Merege Filho et al., [2014](#); Ortiz Pulido y Ramírez Ortega, [2020](#)). Estos mecanismos fisiológicos dependientes de la actividad física pueden contribuir a un mejor rendimiento cognitivo en el control inhibitorio, como se ha demostrado en adolescentes físicamente activos.

Además, no se encontraron diferencias significativas en la precisión (porcentaje de respuestas correctas) entre los grupos en ambos estímulos sobre el control inhibitorio. Es importante señalar que todos los grupos mostraron una precisión media alta ($\geq 97\%$), lo que concuerda con las expectativas para el rango de edad de nuestra muestra ($16,6 \pm 1,2$ años) (Dubuc et al., [2020](#)). Por lo general, los adolescentes y los adultos tienden a tener una mayor precisión en las pruebas de función ejecutiva en comparación con los niños (Chung-Fat-Yim et al., [2019](#); Goelz et al., [2023](#)). La precisión está directamente relacionada con el desarrollo de la corteza prefrontal, que madura significativamente desde la infancia hasta la adolescencia, lo que da lugar a mejoras en el rendimiento cognitivo general (Carbajal et al., [2019](#); Fandakova et al., [2017](#)). Por lo tanto, las respuestas más precisas se asocian con la supresión de reacciones inapropiadas, lo que indica una mejor inhibición de la respuesta (Schulz et al., [2024](#)). Sin embargo, según nuestros resultados, la falta de diferencia en la precisión sugiere que esta puede no ser decisiva para orientar los cambios de comportamiento o medir la mejora de la eficiencia del control inhibitorio.

Nuestros hallazgos destacan la importancia de la actividad física regular y un bajo tiempo de uso del teléfono celular, así como sus posibles efectos positivos combinados sobre el control inhibitorio de los adolescentes. Por lo tanto, es esencial que las políticas públicas den prioridad a la implementación de programas que fomenten la adopción de un estilo de vida más activo físicamente, con menos comportamientos sedentarios relacionados con las pantallas, a partir de la adolescencia, teniendo en cuenta que los patrones de comportamiento establecidos durante esta fase tienden a persistir en la edad adulta (Lounassalo et al., [2021](#)). En este sentido, los programas de actividad física integrados con la reducción del tiempo frente a la pantalla pueden incorporarse a las escuelas como parte del plan de estudios regular, fortaleciendo no solo la salud física, sino también la salud cognitiva y mental de los estudiantes (de Greeff et al., [2018](#); Wilhite et al., [2023](#)). Además, es fundamental que las escuelas diseñen e implementen planes de estudio dentro de las clases de educación física que tengan como objetivo la exposición a la AFMV, ya que las intervenciones de actividad física en las escuelas pueden mejorar la motivación y promover la salud y el bienestar general (Kelso et al., [2020](#)). Además, la actividad física está asociada con

mejoras en las funciones ejecutivas, la atención y el rendimiento académico, que son fundamentales para el desarrollo de los adolescentes (de Greeff et al., 2018). Al fomentar la actividad física regular, las escuelas no solo pueden contribuir a que los alumnos sean más sanos y participativos, sino también ayudar a crear un entorno escolar más positivo y productivo.

Este estudio tiene algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta. En primer lugar, se optó por un diseño transversal, lo que impide establecer relaciones causales. Por lo tanto, se recomienda realizar estudios longitudinales para investigar las asociaciones conjuntas de la AFMV y el tiempo de uso de la pantalla del teléfono celular en el rendimiento cognitivo de los adolescentes escolares. En segundo lugar, la AFMV se midió de forma subjetiva mediante un cuestionario de autoinforme. Aunque esta técnica está validada, es habitual que se sobreestimen los niveles de AFMV. Por último, nuestra muestra se obtuvo por conveniencia en una escuela pública federal de la región noreste de Brasil. Por lo tanto, es necesario interpretar nuestros resultados con cautela, ya que su generalización puede no ser aplicable a adolescentes de otras escuelas y regiones del país. Además, solo medimos el tiempo total de uso del teléfono celular, sin tener en cuenta el contenido consumido ni la posición corporal de los participantes (si estaban sentados, tumbados, o de pie). No obstante, los estudios han demostrado que la mayoría de los jóvenes utilizan los teléfonos celulares mientras están sentados y con fines de ocio (Barkley y Lepp, 2016; Xiang et al., 2020).

5. Conclusión

En conclusión, los adolescentes físicamente inactivos con un alto tiempo de uso de la pantalla del teléfono celular mostraron un control inhibitorio más deficiente en comparación con sus compañeros físicamente activos, independientemente del tiempo de uso del teléfono celular. Estos hallazgos sugieren la importancia de promover la actividad física y reducir el tiempo de uso del teléfono celular entre los adolescentes escolares como una estrategia potencial para mejorar aspectos cognitivos, como el control inhibitorio.

6. Referencias

- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. (2024). *Brazilian Economic Classification Criteria*. <https://www.abep.org/criterio-brasil>
- Barkley, J. E., y Lepp, A. (2016). Mobile phone use among college students is a sedentary leisure behavior which may interfere with exercise. *Computers in Human Behavior*, 56, 29–33. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.001>
- Barkley, J. E., Lepp, A., y Salehi-Esfahani, S. (2016). College students' mobile telephone use is positively associated with sedentary behavior. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 10(6), 437–441. <https://doi.org/10.1177/1559827615594338>
- Best, O., y Ban, S. (2021). Adolescence: physical changes and neurological development. *British Journal of Nursing*, 30(5), 272–275. <https://doi.org/10.12968/bjon.2021.30.5.272>
- Carbajal, I., O'Neil, J. T., Palumbo, R. T., Voss, J. L., y Ryals, A. J. (2019). Hemisphere-specific effects of prefrontal theta-burst stimulation on visual recognition memory accuracy and awareness. *Brain and Behavior*, 9(4), e01228. <https://doi.org/10.1002/brb3.1228>

- Casey, B. J., Getz, S., y Galvan, A. (2008). The adolescent brain. *Developmental Review*, 28(1), 62–77. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.08.003>
- Chen, Y.-Y., Yim, H., y Lee, T.-H. (2023). Negative impact of daily screen use on inhibitory control network in preadolescence: A two-year follow-up study. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 60, 101218. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2023.101218>
- Chung-Fat-Yim, A., Himel, C., y Bialystok, E. (2019). The impact of bilingualism on executive function in adolescents. *International Journal of Bilingualism*, 23(6), 1278–1290. <https://doi.org/10.1177/1367006918781059>
- de Brito Nunes, P. P., Abdon, A. P. V., de Brito, C. B., Silva, F. V. M., Santos, I. C. A., de Queiroz Martins, D., Fonseca Meira, P. M., y Frota, M. A. (2021). Fatores associados ao desempenho cognitivo de idosos da estratégia saúde da família. *Ciência y Saúde Coletiva*, 26(7), 2941–2952. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021267.08872021>
- da Costa, B. G. G., Chaput, J.-P., Lopes, M. V. V., Malheiros, L. E. A., da Silva, I. C. M., y Silva, K. S. (2021). Association between screen time and accelerometer-measured 24-h movement behaviors in a sample of Brazilian adolescents. *Public Health*, 195, 32–38. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.03.029>
- de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., y Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(5), 501–507. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.595>
- Diamond, A. (2020). Executive functions. In A. Gallagher, C. Bulteau, D. Cohen, y J.L. Michaud (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 173, pp. 225–240). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64150-2.00020-4>
- Dubuc, M.-M., Aubertin-Leheudre, M., y Karelis, A. D. (2020). Relationship between interference control and working memory with academic performance in high school students: The Adolescent Student Academic Performance longitudinal study (ASAP). *Journal of Adolescence*, 80(1), 204–213. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2020.03.001>
- Erickson, K. I., Hillman, C., Stillman, C. M., Ballard, R. M., Bloodgood, B., Conroy, D. E., Macko, R., Marquez, D. X., Petruzzello, S. J., y Powell, K. E. (2019). Physical activity, cognition, and brain outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1242–1251. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>
- Eriksen, C.W. (1995). The flankers task and response competition: A useful tool for investigating a variety of cognitive problems. *Visual Cognition*, 2(2-3), 101–118. <https://doi.org/10.1080/13506289508401726>
- Fandakova, Y., Selmecky, D., Leckey, S., Grimm, K. J., Wendelken, C., Bunge, S.A., y Ghetti, S. (2017). Changes in ventromedial prefrontal and insular cortex support the development of metamemory from childhood into adolescence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(29), 7582–7587. <https://doi.org/10.1073/pnas.1703079114>
- Felden, É. P. G., Carniel, J. D., Andrade, R. D., Pelegrini, A., Anacleto, T. S., y Louzada, F. M. (2016). Translation and validation of the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS) into Brazilian Portuguese. *Jornal de Pediatria*, 92(2), 168–173. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2015.05.008>
- Ferguson, H. J., Brunson, V. E. A., y Bradford, E. E. F. (2021). The developmental trajectories of executive function from adolescence to old age. *Scientific Reports*, 11(1), 1382.



- <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80866-1>
- Gee, D. G., Humphreys, K. L., Flannery, J., Goff, B., Telzer, E. H., Shapiro, M., Hare, T. A., Bookheimer, S. Y., y Tottenham, N. (2013). A developmental shift from positive to negative connectivity in human amygdala–prefrontal circuitry. *The Journal of Neuroscience*, 33(10), 4584–4593. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.3446-12.2013>
- Geertsen, S. S., Thomas, R., Larsen, M. N., Dahn, I. M., Andersen, J. N., Krause-Jensen, M., Korup, V., Nielsen, C. M., Wienecke, J., Ritz, C., Krstrup, P., y Lundbye-Jensen, J. (2016). Motor skills and exercise capacity are associated with objective measures of cognitive functions and academic performance in preadolescent children. *PLOS ONE*, 11(8), e0161960. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161960>
- Goelz, C., Reuter, E.-M., Fröhlich, S., Rudisch, J., Godde, B., Vieluf, S., y Voelcker-Rehage, C. (2023). Classification of age groups and task conditions provides additional evidence for differences in electrophysiological correlates of inhibitory control across the lifespan. *Brain Informatics*, 10(11), 11. <https://doi.org/10.1186/s40708-023-00190-y>
- Gomes, R. V., Rodrigues dos Santos, J. P., Morais do Nascimento, J. V., Alves, A. A., Lins dos Santos, B., Bezerra, E. S., Barbosa, S. L. S., Tavares, V. D. O., Ramos, I. A., Cabral, L. L. P. y Browne, R. A. V. (2025). Data base of Joint associations of moderate-to-vigorous physical activity and smartphone screen time with inhibitory control performance in adolescents. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 23(1). <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v23i1.65251>
- Grimaldi-Puyana, M., Fernández-Batanero, J. M., Fennell, C., y Sañudo, B. (2020). Associations of objectively-assessed smartphone use with physical activity, sedentary behavior, mood, and sleep quality in young adults: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3499. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103499>
- Guerrero, M. D., Barnes, J. D., Walsh, J. J., Chaput, J.-P., Tremblay, M. S., y Goldfield, G. S. (2019). 24-hour movement behaviors and impulsivity. *Pediatrics*, 144(3), e20190187. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-0187>
- Gürdere, C., Strobach, T., Pastore, M., y Pfeffer, I. (2023). Do executive functions predict physical activity behavior? A meta-analysis. *BMC Psychology*, 11(33). <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01067-9>
- Humer, E., Probst, T., Wagner-Skacel, J., y Pieh, C. (2022). Association of health behaviors with mental health problems in more than 7000 adolescents during COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9072. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159072>
- Kelso, A., Linder, S., Reimers, A. K., Klug, S. J., Alesi, M., Scifo, L., Borrego, C. C., Monteiro, D., y Demetriou, Y. (2020). Effects of school-based interventions on motivation towards physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 51, 101770. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101770>
- Li, L., Yu, Q., Zhao, W., Herold, F., Cheval, B., Kong, Z., Li, J., Mueller, N., Kramer, A. F., Cui, J., Pan, H., Zhan, Z., Hui, M., y Zou, L. (2021). Physical activity and inhibitory control: the mediating role of sleep quality and sleep efficiency. *Brain Sciences*, 11(5), 664. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050664>
- Lissak, G. (2018). Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and

- adolescents: Literature review and case study. *Environmental Research*, 164, 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.015>
- Lounassalo, I., Hirvensalo, M., Palomäki, S., Salin, K., Tolvanen, A., Pakkala, K., Rovio, S., Fogelholm, M., Yang, X., Hutri-Kähönen, N., Raitakari, O. T., y Tammelin, T. H. (2021). Life-course leisure-time physical activity trajectories in relation to health-related behaviors in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns study. *BMC Public Health*, 21(533). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10554-w>
- Lourenço, C. L. M., de Souza, T. F., y Mendes, E. L. (2019). Relationship between smartphone use and sedentary behavior: A school-based study with adolescents. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 24, 1–8. <https://doi.org/10.12820/rbafs.24e0078>
- Merege Filho, C. A. A., Rodrigues Alves, C. R., Sepúlveda, C. A., dos Santos Costa, A., Lancha Junior, A. H., y Gualano, B. (2014). Influence of physical exercise on cognition: an update on physiological mechanisms. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 20(3), 237–241. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200301930>
- Meyer, C., Barbosa, D. G., Junior, G. J. F., Andrade, R. D., Santos Silva, D. A., Pelegrini, A., y Gomes Felden, É. P. (2018). Proposal of cutoff points for pediatric daytime sleepiness scale to identify excessive daytime sleepiness. *Chronobiology International*, 35(3), 303–311. <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1400980>
- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., y Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 689–694. <https://doi.org/10.1249/00005768-200204000-00020>
- Nelson, M. B., O’Neil, S. H., Wisnowski, J. L., Hart, D., Sawardekar, S., Rauh, V., Perera, F., Andrews, H. F., Hoepner, L. A., Garcia, W., Algermissen, M., Bansal, R., y Peterson, B. S. (2019). Maturation of brain microstructure and metabolism associates with increased capacity for self-regulation during the transition from childhood to adolescence. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 39(42), 8362–8375. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.2422-18.2019>
- Ortiz Pulido, R., y Ramírez Ortega, M. L. (2020). Actividad física, cognición y rendimiento escolar: una breve revisión desde las neurociencias (Physical Activity, cognition, and academic performance: a brief review from the neurosciences). *Retos*, 3(38), 868–878. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.72378>
- Paulus, M. P., Squeglia, L. M., Bagot, K., Jacobus, J., Kuplicki, R., Breslin, F. J., Bodurka, J., Sheffield Morris, A., Thompson, W. K., Bartsch, H., y Tapert, S. F. (2019). Screen media activity and brain structure in youth: Evidence for diverse structural correlation networks from the ABCD study. *NeuroImage*, 185, 140–153. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.10.040>
- Peng, S., Kuang, B., y Hu, P. (2019). Memory of ensemble representation was independent of attention. *Frontiers in Psychology*, 10, 228. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00228>
- Santos, R. M. S., Guimaraes Mendes, C., Yanq Sen Bressani, G., de Alcantara Ventura, S., de Almeida Nogueira, Y. J., de Miranda, D. M., y Romano-Silva, M. A. (2023). The associations between screen time and mental health in adolescents: a systematic review. *BMC Psychology*, 11(127). <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01166-7>
- Schulz, D., Lenhard, W., Mangold, M., Schindler, J., y Richter, T. (2024). Balancing accuracy and speed in the development of inhibitory control. *Journal of Experimental Child Psychology*,

- 243, 105915. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.105915>
- Suchan, F., Kopf, J., Althen, H., Reif, A., y Plichta, M. M. (2019). Reliable and efficient recording of the error-related negativity with a speeded Eriksen Flanker Task. *Acta Neuropsychiatrica*, 31(3), 135–142. <https://doi.org/10.1017/neu.2018.36>
- Syväoja, H. J., Tammelin, T. H., Ahonen, T., Kankaanpää, A., y Kantomaa, M. T. (2014). The associations of objectively measured physical activity and sedentary time with cognitive functions in school-aged children. *PLoS ONE*, 9(7), e103559. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103559>
- Tavares, V. D. O., da Costa, K. G., Cabral, D. A. R., Rego, M. L. M., Price, M., y Fontes, E. B. (2021). Cardiorespiratory fitness predicts higher inhibitory control in patients with substance use disorder. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 15(1), 4–19. <https://doi.org/10.1123/jcsp.2019-0026>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., y Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- Vancampfort, D., Firth, J., Smith, L., Stubbs, B., Rosenbaum, S., Hallgren, M., Van Damme, T., y Koyanagi, A. (2021). Association between physical activity and leisure-time sedentary behavior among 140,808 adolescents aged 12 to 15 from 47 low- and middle-income countries. *Public Health*, 199, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.08.001>
- von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., y Vandenbroucke, J. P. (2014). The strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *International Journal of Surgery*, 12(12), 1495–1499. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2014.07.013>
- Walk, A. M., Raine, L. B., Kramer, A. F., Cohen, N. J., Khan, N. A., y Hillman, C. H. (2017). Differential effects of carbohydrates on behavioral and neuroelectric indices of selective attention in preadolescent children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 614. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00614>
- Walsh, J. J., Barnes, J. D., Cameron, J. D., Goldfield, G. S., Chaput, J.-P., Gunnell, K. E., Ledoux, A.-A., Zemek, R. L., y Tremblay, M. S. (2018). Associations between 24 hour movement behaviours and global cognition in US children: a cross-sectional observational study. *The Lancet. Child & Adolescent Health*, 2(11), 783-791. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(18\)30278-5](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30278-5)
- World Health Organization. (2006). *WHO Child Growth Standards: Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Length, Weightfor-Height and Body Mass Index-for-Age: Methods and Development*. <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>
- Wickel, E. E. (2017). Sedentary time, physical activity, and executive function in a longitudinal study of youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(3), 222–228. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0200>
- Wilhite, K., Booker, B., Huang, B.-H., Antczak, D., Corbett, L., Parker, P., Noetel, M., Rissel, C., Lonsdale, C., del Pozo Cruz, B., y Sanders, T. (2023). Combinations of physical activity, sedentary behavior, and sleep duration and their associations with physical, psychological, and educational outcomes in children and adolescents: a systematic review. *American*

- Journal of Epidemiology*, 192(4), 665-679. <https://doi.org/10.1093/aje/kwac212>
- World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- World Health Organization. (2021). *Global school-based student health survey*. <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/surveillance/systems-tools/global-school-based-student-health-survey>
- Xiang, M.-Q., Lin, L., Wang, Z.-R., Li, J., Xu, Z., y Hu, M. (2020). Sedentary behavior and problematic smartphone use in Chinese adolescents: the moderating role of self-control. *Frontiers in Psychology*, 10, 3032. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03032>
- Yen, C., Lin, C.-L., y Chiang, M.-C. (2023). Exploring the Frontiers of Neuroimaging: A review of recent advances in understanding brain functioning and disorders. *Life*, 13(7), 1472. <https://doi.org/10.3390/life13071472>
- Zeng, X., Cai, L., Heung-sang Wong, S., Lai, L., Lv, Y., Tan, W., Jing, J., y Chen, Y. (2021). Association of sedentary time and physical activity with executive function among children. *Academic Pediatrics*, 21(1), 63-69. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2020.02.027>



Pensar en **Movimiento**

Realice su envío
[aquí](#)

Consulte nuestras
normas de
publicación [aquí](#)

Indexada en:



pensarenmovimiento.eefd@ucr.ac.cr



[Revista Pensar en Movimiento](#)



[PensarMov](#)