



# Variability in the compliance with 24-hour movement guidelines between week and weekend days in adolescents of the city of Huesca

*(S) Variabilidad en el cumplimiento de las recomendaciones de movimiento entre semana y el fin de semana en adolescentes de la ciudad de Huesca*

Sevil, Javier<sup>1</sup>; Abós, Ángel<sup>1</sup>; Sanz-Remacha, María<sup>1</sup>; Estrada, Sergio<sup>2</sup>; Corral, Ana<sup>2</sup>;

## Resumen

**Introducción:** En España no existen estudios que hayan analizado de manera conjunta el cumplimiento de las tres recomendaciones de movimiento [i.e., actividad física (AF), tiempo de pantalla y duración de sueño], estableciendo diferencias en función del tipo de jornada. **Objetivo:** El objetivo del estudio fue identificar el grado de cumplimiento de las recomendaciones de movimiento tanto entre semana como el fin de semana. **Métodos:** Ochenta y cinco adolescentes (45.9% chicos; M = 12.97 ± 0.52), con edades comprendidas entre 12 y 14 años, llevaron un acelerómetro GT3X para cuantificar los niveles de AF y cumplimentaron un cuestionario sobre el tiempo de pantalla y la duración del sueño tanto entre semana como el fin de semana. **Resultados y discusión:** Entre los resultados encontrados destaca el bajo cumplimiento conjunto de las recomendaciones de movimiento, especialmente las relativas al tiempo de pantalla y a la práctica de AF. En relación al tipo de jornada, los adolescentes reportaron un menor cumplimiento de las recomendaciones de movimiento durante el fin de semana. **Conclusiones:** Por ello, resulta conveniente el desarrollo de intervenciones escolares multicomponente, basadas en la promoción de las diferentes recomendaciones de movimiento, que presten un especial énfasis en el fin de semana. **Palabras clave:** actividad física; duración de sueño; tiempo de pantalla; adolescentes; tipo de jornada.

## Abstract

**Introduction:** There are no studies in Spain that have exclusively analyzed the proportion of students meeting all three movement guidelines [i.e., physical activity (PA), screen time, and sleep duration], and differences according to the type of day. **Aim:** The objective of the study was to identify the adherence to the 24-hour movement recommendations, both during weekdays and during weekends. **Methods:** Eighty-five adolescents (45.9% boys, M = 12.97 ± 0.52), aged between 12 and 14 years, carried and accelerometer to measure PA levels and filled out a questionnaire about screen time and sleep duration for both weekdays and weekend days. **Results & discussion:** Most adolescents failed to meet the overall 24-hour movement guidelines, in particular PA and screen time recommendations. In relation to the type of day, adolescents reported a lower compliance with the movement recommendations during the weekend days. **Conclusions:** Developing multicomponent school-based interventions that focus on promoting 24-hour movement guidelines seems necessary. Special attention should be paid to weekend days. **Keywords:** physical activity; sleep duration; screen time; adolescents; type of day.

**Tip:** Original

**Section:** Physical activity and health

Author's number for correspondence: 1 - Sent: 01/11/2018; Accepted: 20/11/2018

<sup>1</sup>Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Universidad de Zaragoza – España – Javier Sevil 2, [jsevils@unizar.es](mailto:jsevils@unizar.es) <https://orcid.org/0000-0001-6972-3088>

<sup>1</sup>Departamento de expresión musical, plástica y corporal, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Universidad de Zaragoza – España – Ángel Abós 1, [abosc@unizar.es](mailto:abosc@unizar.es) <https://orcid.org/0000-0002-1543-5109>

<sup>1</sup>Departamento de expresión musical, plástica y corporal, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Universidad de Zaragoza – España – María Sanz-Remacha 3, [msanzr@unizar.es](mailto:msanzr@unizar.es) <https://orcid.org/0000-0002-4950-9487>

<sup>2</sup>Departamento de expresión musical, plástica y corporal, Facultad de Empresa y Gestión Pública, Universidad de Zaragoza – España – Sergio Estrada 5, [estrاداتen@unizar.es](mailto:estrاداتen@unizar.es)

<sup>2</sup>Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Empresa y Gestión Pública, Universidad de Zaragoza – España – Ana Corral 4, [acorral@unizar.es](mailto:acorral@unizar.es)

Sevil, J.; Abós, A.; Sanz-Remacha, M.; Estrada, S. & Corral, A. (2019). Variability in the compliance with 24-hour movement guidelines between week and weekend days in adolescents of the city of Huesca. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 3(1): 160-174. doi: <http://hdl.handle.net/10481/53935>  
ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789



ESHPA

**(P) Variabilidade no cumprimento das recomendações de movimento durante a semana e o fim de semana em adolescentes da cidade de Huesca**

**Resumo**

**Introdução:** Na Espanha, não há estudos que tenham analisado conjuntamente a adesão às recomendações de movimento [ou seja, atividade física (AF), tempo de tela e duração do sono], estabelecendo diferenças de acordo com o tipo de jornada de trabalho. **Objetivos:** O objetivo do estudo foi identificar o grau de cumprimento das recomendações de movimento durante a semana e durante o fim de semana. **Métodos:** Oitenta e cinco adolescentes (45,9% do sexo masculino;  $M = 12,97 \pm 0,52$ ), com idades entre 12 e 14 anos de idade, que usavam um acelerómetro GT3X para quantificar os níveis de AF e preencheram um questionário sobre tempo de tela e duração do sono tanto durante a semana como no fim de semana. **Resultados e discussão:** Nos resultados encontrados, vale destacar a baixa adesão conjunta às recomendações de movimento, principalmente aquelas relacionadas ao tempo de tela e à prática de AF. Em relação ao tipo de dia, os adolescentes relataram menor adesão às recomendações de movimento durante o fim de semana. **Conclusões:** Portanto, é conveniente desenvolver intervenções escolares, baseadas na promoção de diferentes recomendações de movimento, com ênfase especial no fim de semana. **Palavras-chave:** Atividade física; duração do sono; tempo de tela; adolescentes; tipo de dia.

Citar así:

Sevil, J., Abós, Á., Sanz-Remacha, M., Estrada, S., & Corral, A. (2019). Variability in the compliance with 24-hour movement guidelines between week and weekend days in adolescents of the city of Huesca. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 3(1), 160-174. doi: <http://hdl.handle.net/10481/53935>



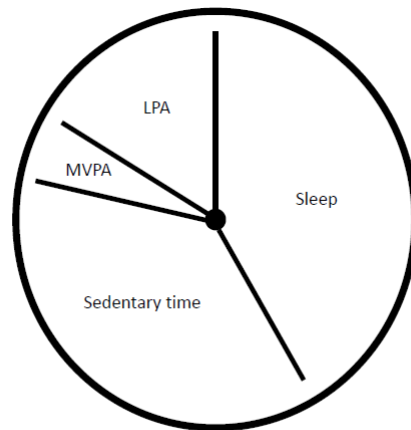
## I. Introduction / Introducción

En la actualidad existen un gran número de evidencias que señalan la importancia de realizar actividad física (AF) regularmente en la adolescencia (Poitras et al., 2016). Los beneficios que reporta la AF, especialmente a una intensidad moderada a vigorosa (AFMV), en la prevención o reducción de enfermedades no transmisibles (de Rezende et al., 2017) han tenido un gran calado en la sociedad en los últimos años, dominando el discurso de numerosas entidades y profesionales de la salud. A pesar de los beneficios de este comportamiento, la AFMV solo representa un 4% de las 24 horas que componen un día (Carson, Tremblay, Chaput, & Chastin, 2016). Por ello, parece conveniente no solo examinar el porcentaje de cumplimiento de AF y su asociación sobre diferentes indicadores de salud, sino también prestar atención a la distribución de otros de los comportamientos que se producen durante el resto del día (i.e., duración de sueño y tiempo de pantalla).

Debido a que la duración diaria del tiempo es finita (i.e., tiene un máximo de 24 horas), una serie de expertos canadienses elaboraron un nuevo paradigma teórico “Canadian 24-hour movement guidelines” que señala que la AF, el tiempo sedentario y la duración del sueño representan tres comportamientos que prevalecen e interaccionan a lo largo de las 24 hora de un día (Chaput, Carson, Gray, & Tremblay, 2014; Tremblay et al., 2016). Por ello, el tiempo dedicado a uno de los tres comportamientos afecta irremediabilmente al tiempo dedicado a los otros dos comportamientos (Ver Figura 1). Estos tres comportamientos se han visto asociados de manera independiente con una serie de beneficios físicos (e.g., adiposidad, marcadores metabólicos, condición física, etc.), psicológicos (e.g., mejora de la calidad de vida y el bienestar, reducción del estrés, etc.) y cognitivos (e.g., mayor rendimiento académico, etc.) en adolescentes (Carson et al., 2016; Chaput et al., 2016; Lissak, 2018; Poitras et al., 2016; Tarokh, Saletin, & Carskadon, 2016; Wu et al., 2017). Asimismo, la combinación de altos niveles de AF, una duración del sueño óptima y bajos niveles de tiempo sedentario se han visto asociados a medidas más deseables de adiposidad y salud cardiometabólica en comparación con la combinación opuesta (Chaput, Saunders, & Carson, 2017; Saunders et al., 2016). En esta línea, estudios recientes también han señalado que el cumplimiento combinado de las recomendaciones de movimiento (i.e., AF, tiempo de pantalla y duración de sueño) se asocian con mayores indicadores de salud física, social y mental (Carson, Chaput, Janssen, & Tremblay, 2017; Janssen, Roberts, & Thompson, 2017; Lee, Spence, Tremblay, & Carson, 2018; Walsh et al., 2018).

**Figura 1.** Estimación de la distribución de los comportamientos de movimiento a lo largo del día.

Extraído de Chaput et al. (2014).



LPA, light-intensity physical activity; MVPA, moderate-to-vigorous physical activity.

A pesar de los beneficios independientes y combinados de estos tres comportamientos, un gran porcentaje de adolescentes no cumple las recomendaciones de AFMV (> 60 minutos/diarios), tiempo de pantalla (< 2 horas/diarias) y duración de sueño (8-10 horas diarias en adolescentes), ratificadas por Tremblay et al. (2016) en jóvenes de 5 a 17 años. Este porcentaje es todavía superior cuando se examinan las tres recomendaciones de movimiento conjuntamente. Por ejemplo, en un estudio llevado a cabo en 12 países por Roman-Viñas, Chaput, et al. (2016) en 6.128 niños de 9-11 años, se encontró que solo un 7% de la muestra total cumplía las tres recomendaciones de movimiento (i.e., AF, tiempo de pantalla y duración de sueño), mientras que un 19% de los niños no cumplía ninguna de las tres recomendaciones. El rango de cumplimiento de las tres recomendaciones de movimiento en dicho estudio osciló entre un 1,5% en China y un 14,9% en Australia. En España algunos estudios han examinado la prevalencia y cumplimiento de estas tres recomendaciones de movimiento. Por ejemplo, Contente, Pérez, Espelt, Ariza, & López (2017) señalaron que solo un 13.8%, un 24.8% y un 54.9% de los adolescentes cumplían las recomendaciones de AF, tiempo de pantalla y duración de sueño, respectivamente.

Si bien el estudio de Contente et al. (2017), así como otros estudios, han examinado de manera independiente la prevalencia y cumplimiento de estas tres recomendaciones de movimiento, para conocimiento de los autores no existe ningún estudio en España que haya analizado conjuntamente la proporción de adolescentes que se adhieren a su cumplimiento. Asimismo, en la literatura internacional todos los estudios que han examinado de manera conjunta el cumplimiento de AF, tiempo de pantalla y duración de sueño no han establecido diferencias en función del tipo de jornada (i.e., semana y fin de semana). Este hecho puede suponer un posible sesgo en los resultados encontrados debido a que, por ejemplo, los adolescentes podrían no cumplir las recomendaciones de sueño entre semana (i.e., < 8 horas) y compensar la deuda de sueño el fin de semana con una larga duración de sueño (i.e., > 10 horas). Esta situación hipotética podría suponer que los adolescentes cumplieren las recomendaciones de sueño debido



al cálculo del valor medio diario de duración de sueño, a pesar de no cumplir ni tanto las recomendaciones de sueño entre semana ni el fin de semana.

### I.1. Aims / Objetivos:

Con objeto de solventar esta circunstancia y aportar más luz a esta cuestión, el objetivo del estudio fue identificar el grado de cumplimiento de las recomendaciones de movimiento (i.e., AF, tiempo de pantalla y duración de sueño), así como en sus posibles combinaciones, tanto entre semana como el fin de semana.

## II. Methods / Material y métodos

Se llevó a cabo un diseño transversal descriptivo a través de una muestra de conveniencia de 105 estudiantes ( $M=13.05\pm 0.59$ ), 50 chicos y 55 chicas, de segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria de un centro de enseñanza público de la ciudad de Huesca. Debido a los criterios de inclusión de la muestra: 1) uso de acelerómetros y 2) cumplimentación de los cuestionarios (para más información de los criterios, ver apartado de instrumentos), la muestra final estuvo compuesto por 85 estudiantes ( $M=12.97\pm 0.52$ ) (80.95% de tasa de respuesta).

Los minutos de AFMV obtenidos entre semana y durante el fin de semana fueron medidos de manera objetiva utilizando los acelerómetros GT3X (Actigraph, Pensacola, FL, USA) durante un periodo ininterrumpido de ocho días. No obstante, únicamente se tuvieron en cuenta siete días de registro debido a que se excluyeron los valores del día de entrega del acelerómetro (Lachat et al., 2008). Los acelerómetros GT3X utilizados en el presente estudio no son sumergibles en el agua por lo que los adolescentes tenían que retirarse estos dispositivos en actividades deportivas dentro del medio acuático y en hábitos de higiene corporal. Asimismo, no se llevaron los acelerómetros durante el periodo de sueño nocturno. Se utilizó un *epoch* de 15 segundos, así como los puntos de corte establecidos por Evenson para calcular los minutos de AFMV (Evenson, Cattellier, Gill, Ondrak, & McMurray, 2008; Trost, Loprinzi, Moore, & Pfeiffer, 2011). Como criterios de inclusión para considerar válidos los registros, los adolescentes debían llevar los acelerómetros al menos 10 horas entre semana y ocho horas el fin de semana (Rowlands, 2007), teniendo que obtener cuatro días válidos (incluido un día el fin de semana) (Trost, McIver, & Pate, 2005).

Los minutos de tiempo sedentario de pantalla fueron medidos a través de un instrumento autoadministrado que evaluaba el tiempo medio entre semana y el fin de semana (Rey-López et al., 2011). Para ello, se sumaron los minutos de tiempo sedentario de cuatro medios tecnológicos de pantalla (i.e., la televisión, el ordenador, los videojuegos y el teléfono móvil) tanto entre semana como el fin de semana.



Los minutos de duración del sueño fueron evaluados a través de una pregunta de la versión española del Pittsburgh Sleep Quality Index (Macías & Royuela, 1996) que valoraba el tiempo medio de sueño entre semana y el fin de semana.

Para realizar este estudio se solicitó autorización al Gobierno de Aragón y al centro educativo en el que se realizó el estudio. El Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad de Aragón (CEICA) aprobó la realización del estudio. Para participar dentro del estudio tanto los padres como el propio alumnado tenían que firmar un consentimiento informado antes de comenzar el estudio. A través de una carta se informó a los padres del objetivo del estudio, así como algunas instrucciones referentes al uso de los acelerómetros. Antes de comenzar el estudio se explicó también a los adolescentes el objetivo del estudio y se explicó dónde y cómo debían llevar los acelerómetros para un correcto uso de los mismos. Asimismo, se les animó en todo momento a no modificar sus rutinas para recabar sus niveles de AF habituales. Una semana después se recogieron los acelerómetros y se procedió a la cumplimentación de los cuestionarios referentes al tiempo de pantalla y la duración de sueño.

En primer lugar, se calcularon en función del tipo de jornada (i.e., entre semana y el fin de semana), los porcentajes del tiempo dedicado a la práctica de AFMV, tiempo de pantalla y duración de sueño tanto de manera independiente como en su conjunto. El cumplimiento de las recomendaciones de movimiento fue calculado utilizando las recomendaciones establecidas por Tremblay et al. (2016) en adolescentes:  $\geq 60$  minutos de AFMV,  $< 2$  horas de tiempo de pantalla y de 8 a 10 horas de duración de sueño. Para ilustrar el porcentaje de adolescentes que cumplen entre semana y el fin de semana las recomendaciones de AFMV, tiempo de pantalla y duración de sueño, así como las posibles combinaciones, se utilizó un Diagrama de Venn. Estos análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS 21.

### III. Results / Resultados

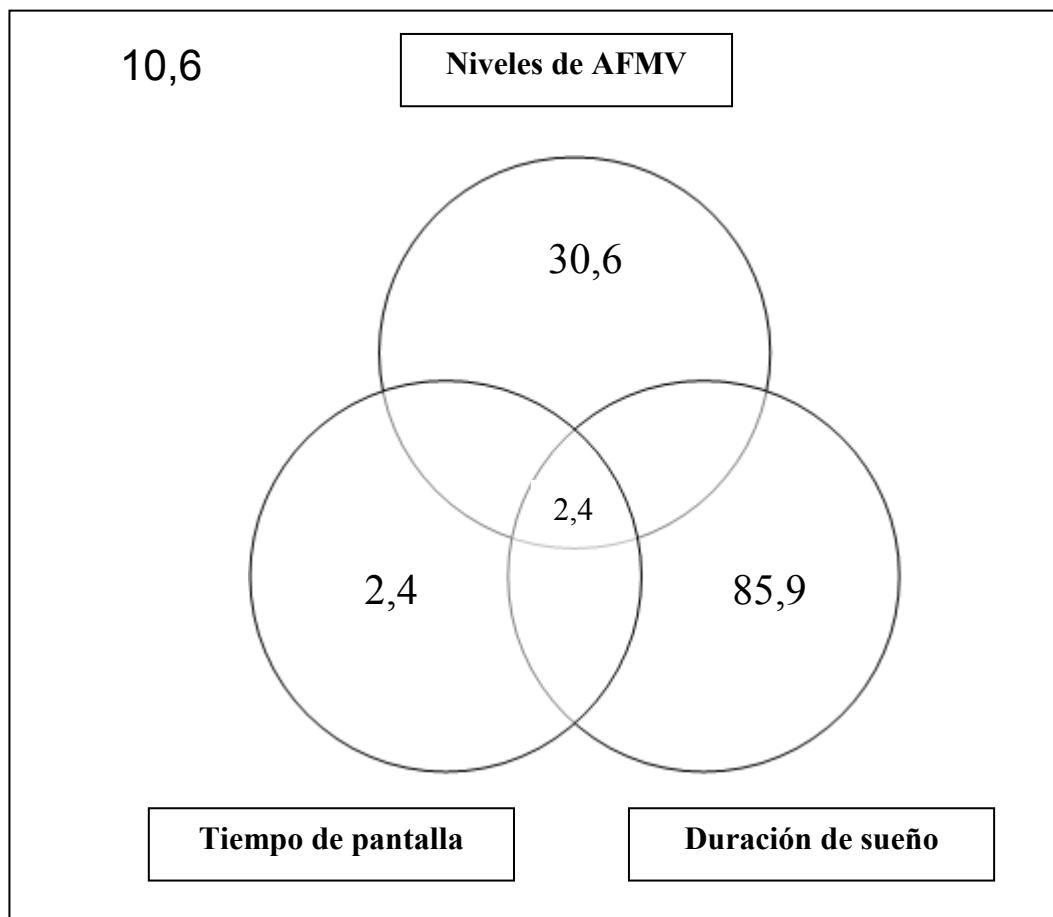
Entre los resultados cabe destacar que solo un 2,4% y un 3% de los adolescentes cumplieron las tres recomendaciones de movimiento entre semana y el fin de semana, respectivamente. Sin embargo, un 10,6% y un 34,1% de los adolescentes no cumplió ninguna de las tres recomendaciones entre semana y el fin de semana, respectivamente (Ver Tabla 1 y Figura 1 y 2). En relación al cumplimiento independiente de las recomendaciones, la gran mayoría de los adolescentes cumplió las recomendaciones de sueño entre semana (85,9%), y aproximadamente la mitad el fin de semana (56,5%). Asimismo, aunque se aprecia un muy bajo cumplimiento de las recomendaciones de AF, y especialmente de tiempo de pantalla, el porcentaje de cumplimiento en estos dos comportamientos fue también superior entre semana que durante el fin de semana (Ver Figura 1 y 2).



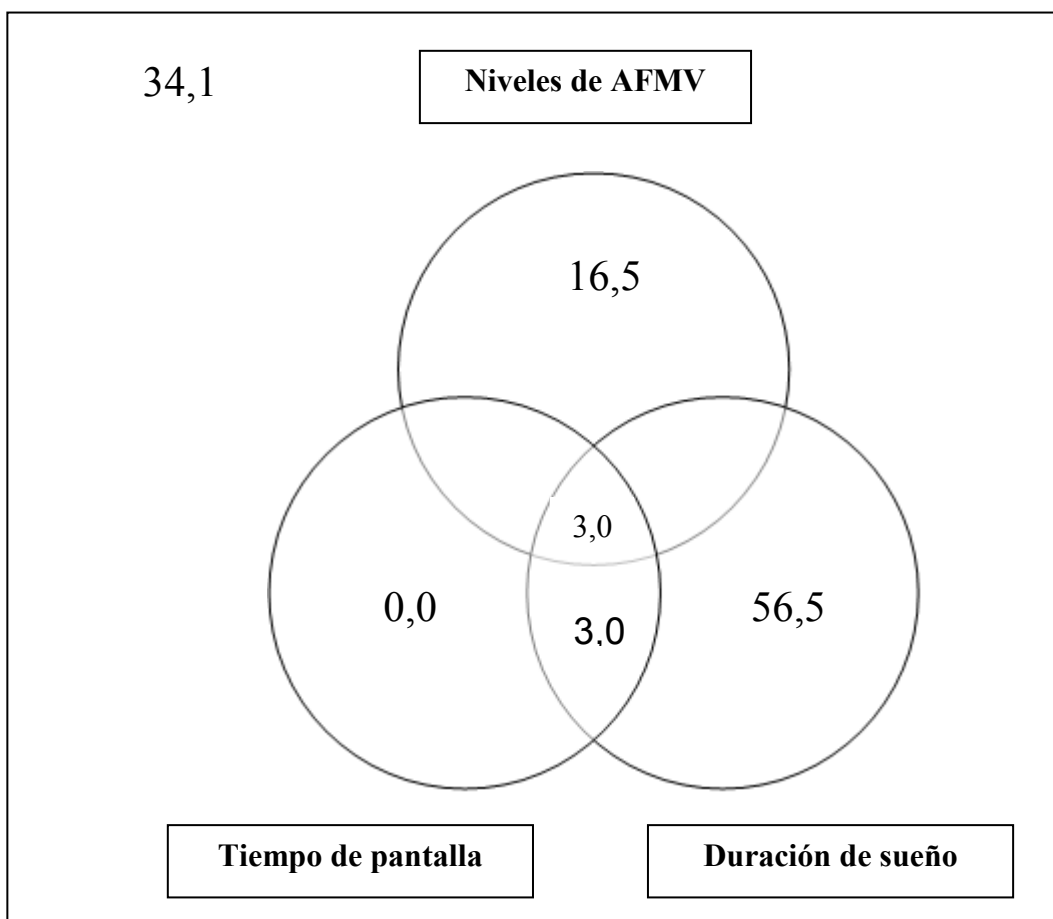
**Tabla 1.** Porcentaje de adolescentes que no cumple o cumple una, dos o tres recomendaciones de AF, tiempo de pantalla y duración de sueño: Diferencias por tipo de jornada.

CR	Semana	Fin de semana
<b>Ninguna recomendación</b>	10,6%	34,1%
<b>1 recomendación</b>	62,4%	58,8%
<b>2 recomendaciones</b>	24,7%	7,1%
<b>3 recomendaciones</b>	2,4%	0,0%

Nota: CR = Cumplimiento de las recomendaciones



**Figura 1.** Diagrama de Venn sobre el porcentaje de adolescentes que cumplen entre semana las recomendaciones de AFMV, tiempo de pantalla y duración de sueño, así como las posibles combinaciones.



**Figura 2.** Diagrama de Venn sobre el porcentaje de adolescentes que cumplen el fin de semana las recomendaciones de AFMV, tiempo de pantalla y duración de sueño, así como las posibles combinaciones.

#### IV. Discussion / Discusión





Dado que no existen estudios en España que hayan analizado de manera conjunta el cumplimiento de las recomendaciones de movimiento y que ninguno de ellos ha establecido diferencias en función del tipo de jornada, el objetivo del estudio fue identificar el grado de cumplimiento de las recomendaciones de movimiento (i.e., AF, tiempo de pantalla y duración de sueño), así como sus posibles combinaciones, tanto entre semana como el fin de semana. Los resultados encontrados revelan resultados muy preocupantes. Por un lado, solo un 2,4% y un 3% de los adolescentes de esta muestra cumplieron las tres recomendaciones de movimiento entre semana y el fin de semana, respectivamente, por lo que solo un pequeño porcentaje obtuvo los beneficios del cumplimiento combinado de estos comportamientos (Chaput, Saunders, & Carson, 2017; Saunders et al., 2016). Por otro lado, un 10,6% y un 34,1% de los adolescentes no cumplieron ninguna de las tres recomendaciones entre semana y el fin de semana, respectivamente, por lo que no obtuvieron ninguno de los beneficios independientes asociados a cada uno de estos tres comportamientos (Carson et al., 2016; Chaput et al., 2016; Poitras et al., 2016).

A pesar de que los resultados arrojan resultados poco alentadores, se encuentran en línea de los estudios internacionales identificados en la literatura en los que, aproximadamente, entre un 0,5% y un 16,4% de los adolescentes cumplen todas las recomendaciones de movimiento, mientras que entre un 18,1% y un 54,2% no cumplen ninguna de ellas (Carson et al., 2017; Janssen et al., 2017; Katzmarzyk & Staiano, 2017; Lee et al., 2018). La gran diversidad de instrumentos utilizados en dichos estudios (e.g., acelerómetros y medidas autoadministradas), así como los factores sociales, culturales y económicos propios entre los diferentes países podrían explicar las pequeñas diferencias encontradas en el grado de cumplimientos de dichas recomendaciones (Chaput et al., 2015; Roman-Viñas, Chaput, et al., 2016).

El análisis específico del grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF, tiempo de pantalla y duración de sueño arrojó que un mayor porcentaje de los adolescentes se adhirieron a estas recomendaciones entre semana que durante el fin de semana. Estos resultados están en línea de diferentes estudios que han señalado que los adolescentes son más activos (Brooke, Corder, Atkin, & van Sluijs, 2014) y dedican un menor tiempo al uso de las pantallas (Mielgo-Ayuso et al., 2017) entre semana que el fin de semana. Sin embargo, un meta-análisis previo realizado en 92.977 adolescentes procedentes de 23 países, entre los que se incluyó España, señaló que los adolescentes dormían más el fin de semana que entre semana, aumentando las diferencias a medida que avanzaba la edad (desde 25 minutos con 8 años hasta 86 minutos con 18 años) (Olds, Blunden, Petkov, & Forchino, 2010). No obstante, es importante destacar que el hecho de que los adolescentes duerman más durante el fin de semana no tiene por qué suponer, necesariamente, un mejor cumplimiento de las recomendaciones de sueño el fin de semana debido a que, en muchos casos, podrían llegar a recuperar la deuda de sueño originada durante la semana, durmiendo incluso más de 10 horas. La influencia de los padres en el establecimiento de normas a la hora



de acostarse de los adolescentes entre semana (Pyper, Harrington, & Manson, 2017), junto con una larga duración de sueño los fines de semana podrían explicar un mayor cumplimiento de las recomendaciones de duración de sueño entre semana. No obstante, dado el elevado cumplimiento observado en las recomendaciones de duración de sueño entre semana en el presente estudio, parecen necesarios más estudios que justifiquen el elevado número de horas de sueño observado el fin de semana.

Por otro lado, el bajo cumplimiento encontrado en las recomendaciones de AF, tanto entre semana como el fin de semana, está en línea con estudios previos realizados tanto en España (Continente et al., 2017; Roman-Viñas, Marin, et al., 2016) como a nivel internacional (Roman-Viñas, Chaput, et al., 2016). Sin embargo, debido a que la totalidad de los adolescentes no cumplieron las recomendaciones de tiempo de pantalla en el presente estudio, los resultados son incluso más desalentadores que los realizados en España (Mielgo-Ayuso et al., 2017) y a nivel internacional (Roman-Viñas, Chaput, et al., 2016). Este bajo cumplimiento de las recomendaciones de tiempo de pantalla en el presente estudio podría deberse a dos motivos fundamentalmente. En primer lugar, en el presente estudio, a diferencia de otros, se evaluó además del tiempo dedicado a ver la televisión, usar el ordenador y jugar a videojuegos, el tiempo de utilización del teléfono móvil, lo que podría haber elevado el tiempo total de pantalla total (Devís-Devís, Peiró-Velert, Beltrán-Carrillo, & Tomás, 2012). En segundo lugar, y en sintonía con el punto anterior, algunos datos obtenidos recientemente señalan que el 99% de los adolescentes españoles posee y utiliza diariamente su teléfono móvil (Ditrendia, 2017). En esta línea, un estudio reciente llevado a cabo en España sugiere que el teléfono móvil es ya el medio tecnológico de pantalla más utilizado, por encima de la TV, el ordenador y los videojuegos (Adelantado-Renau, Diez-Fernandez, Beltran-Vallsa, Soriano-Maldonado, & Moliner-Urdiales, 2018). No obstante, parecen necesarios más estudios que profundicen en los minutos diarios de uso de los diferentes medios tecnológicos de pantalla para refutar la hipótesis planteada.

Por último, se destacan algunas limitaciones y perspectivas de estudio. En primer lugar, la utilización de una muestra por conveniencia limita la validez externa de los resultados encontrados. La utilización de una muestra más representativa de adolescentes de toda España se abre como una futura línea de estudio en la identificación del cumplimiento de las recomendaciones de movimiento. En segundo lugar, la duración de sueño no fue evaluada a través de una medida objetiva por lo que se podrían haber sobreestimado los valores encontrados (Matricciani et al., 2018). En tercer lugar, a pesar de las bondades de utilizar acelerómetros para cuantificar los niveles de AF, estos aparatos pueden infraestimar los niveles de AF en actividades que no tienen un fuerte componente de aceleraciones en vertical (e.g., el patinaje, el esquí, o la bicicleta, etc.) y no permiten evaluar las actividades deportivas realizadas en el medio acuático (Corder, Brage, & Ekelund, 2007). La codependencia entre unos comportamientos y otros, y la característica de que el día tiene un tiempo finito (i.e., 24 horas), hacen necesario que futuros estudios analicen estos



comportamientos a través de un enfoque composicional (ver Pedišić, Dumuid, & Olds, 2017). En relación con este enfoque, parece necesario monitorizar a través de acelerómetros no solo la AF, como se ha hecho en el presente estudio, sino también la duración del sueño y el tiempo sedentario para obtener registros objetivos de estos tres comportamientos durante las 24 horas que tiene el día.

## V. Conclusions / Conclusiones

En base a los resultados encontrados resulta conveniente el diseño, implementación y evaluación de intervenciones escolares, basadas no solo en la promoción de la práctica de AF, sino también en una duración de sueño óptima y en la reducción del tiempo sedentario de pantalla, especialmente durante el fin de semana. La involucración de toda la comunidad educativa, dado el carácter multifactorial de los comportamientos analizados, parece una de las líneas de actuación para abordar intervenciones escolares centradas en la promoción de múltiples comportamientos relacionados con la salud.

## VI. Acknowledgements / Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España (MINECO) [EDU2013-42048-R], el Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo.

## VII. Conflict of interests / Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés potencial con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

## VIII. References / Referencias

- Adelantado-Renau, M., Diez-Fernandez, A., Beltran-Valls, M. R., Soriano-Maldonado, A., & Moliner-Urdiales, D. (2018). The effect of sleep quality on academic performance is mediated by Internet use time: DADOS study. *Jornal de Pediatria*, S0021-7557(18)30013-5. doi:10.1016/j.jpmed.2018.03.006
- Brooke, H. L., Corder, K., Atkin, A. J., & van Sluijs, E. M. (2014). A systematic literature review with meta-analyses of within-and between-day differences in objectively measured physical activity in school-aged children. *Sports Medicine*, 44(10), 1427-1438. doi:10.1007/s40279-014-0215-5
- Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., & Tremblay, M. S. (2017). Health associations with meeting new 24-hour movement guidelines for Canadian children and youth. *Preventive Medicine*, 95, 7-13. doi:10.1016/j.ympmed.2016.12.005



- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., ... Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *41*(6), 240-265. doi:10.1139/apnm-2015-0630
- Carson, V., Tremblay, M. S., Chaput, J. P., & Chastin, S. F. (2016). Associations between sleep duration, sedentary time, physical activity, and health indicators among Canadian children and youth using compositional analyses. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *41*(6), 294-302. doi:10.1139/apnm-2016-0026.
- Chaput, J. P., Carson, V., Gray, C. E., & Tremblay, M. S. (2014). Importance of all movement behaviors in a 24 hour period for overall health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *11*(12), 12575-12581. doi:10.3390/ijerph11121257524-hour
- Chaput, J. P., Gray, C. E., Poitras, V. J., Carson, V., Gruber, R., Olds, T., ... Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *41*(6), 266-282. doi:10.1139/apnm-2015-0627
- Chaput, J. P., Katzmarzyk, P. T., LeBlanc, A. G., Tremblay, M. S., Barreira, T. V., Broyles, S. T., ... Lambert, E. V. (2015). Associations between sleep patterns and lifestyle behaviors in children: an international comparison. *International Journal of Obesity Supplements*, *5*, 59-65. doi:10.1038/ijosup.2015.21
- Chaput, J. P., Saunders, T. J., & Carson, V. (2017). Interactions between sleep, movement and other non-movement behaviours in the pathogenesis of childhood obesity. *Obesity Reviews*, *18*(1), 7-14. doi:10.1111/obr.12508
- Continente, X., Pérez, A., Espelt, A., Ariza, C., & López, M. J. (2017). Multiple lifestyle risk behaviours and excess weight among adolescents in Barcelona, Spain. *Gaceta Sanitaria*, *31*(4), 332-335. doi:10.1016/j.gaceta.2017.01.003
- Corder, K., Brage, S., & Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, *10*(5), 597-603. doi:10.1097/MCO.0b013e328285d883
- de Rezende, L. F. M., de Sá, T. H., Markozannes, G., Rey-López, J. P., Lee, I. M., Tsilidis, K. K., ... Eluf-Neto, J. (2017). Physical activity and cancer: an umbrella review of the literature including 22 major anatomical sites and 770 000 cancer cases. *British Journal of Sports Medicine*, *0*, 1-9. doi:10.1136/bjsports-2017-098391



- Devis-Devis, J., Peiro-Velert, C., Beltran-Carrillo, V. J., & Tomas, J. M. (2012). Brief report: Association between socio-demographic factors, screen media usage and physical activity by type of day in Spanish adolescents. *Journal of Adolescence*, 35(1), 213-218. doi:10.1016/j.adolescence.2010.11.009
- Digital Marketing Trends (Ditrendia, 2017). *Informe Mobile en España y en el Mundo 2016*. Recuperado de [http://www.amic.media/media/files/file\\_352\\_1289.pdf](http://www.amic.media/media/files/file_352_1289.pdf)
- Pedišić, Ž., Dumuid, D., & Olds, T. S. (2017). Integrating sleep, sedentary behaviour, and physical activity research in the emerging field of time-use epidemiology: definitions, concepts, statistical methods, theoretical framework, and future directions. *Kinesiology*, 49(2), 252-269.
- Evenson, K. R., Cattellier, D., Gill, K., Ondrak, K., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1557-1565. doi:10.1080/02640410802334196
- Janssen, I., Roberts, K. C., & Thompson, W. (2017). Is adherence to the Canadian 24-hour movement behaviour guidelines for children and youth associated with improved indicators of physical, mental, and social health? *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 42(7), 725-731. doi:10.1139/apnm-2016-0681
- Katzmarzyk, P. T., & Staiano, A. E. (2017). Relationship between meeting 24-hour movement guidelines and cardiometabolic risk factors in children. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(10), 779-784. doi:10.1123/jpah.2017-0090
- Lachat, C.K., Verstraeten, R., Khanh, L.N.B., Hagstromer, M., Khan, N.C., Van, N.D.A., ... Kolsteren, P.W. (2008). Validity of two physical activity questionnaires (IPAQ and PAQA) for Vietnamese adolescents in rural and urban areas. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 37-44. doi: 10.1186/1479-5868-5-37
- Lee, E. Y., Spence, J. C., Tremblay, M. S., & Carson, V. (2018). Meeting 24-hour movement guidelines for children and youth and associations with psychological well-being among South Korean adolescents. *Mental Health and Physical Activity*, 14, 66-73. doi:10.1016/j.mhpa.2018.02.001
- 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. doi:10.1016/j.envres.2018.01.015
- Macías, J. A., & Royuela, A. (1996). La versión española del índice de calidad del sueño de Pittsburg. *Informaciones Psiquiátricas*, 146, 465-472.



- Matricciani, L., Bin, Y. S., Lallukka, T., Kronholm, E., Wake, M., Paquet, C., ... Olds, T. (2018). Rethinking the sleep-health link. *Sleep Health: Journal of the National Sleep Foundation*, 4(4), 339-348. doi:10.1016/j.sleh.2018.05.004
- Mielgo-Ayuso, J., Aparicio-Ugarriza, R., Castillo, A., Ruiz, E., Avila, J. M., Aranceta-Bartrina, J., ... González-Gross, M. (2017). Sedentary behavior among Spanish children and adolescents: findings from the ANIBES study. *BMC Public Health*, 17(1), 94. doi:10.1186/s12889-017-4026-0
- Olds, T., Blunden, S., Petkov, J., & Forchino, F. (2010). The relationships between sex, age, geography and time in bed in adolescents: a meta-analysis of data from 23 countries. *Sleep Medicine Reviews*, 14(6), 371-378. doi:10.1016/j.smrv.2009.12.002
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., ... Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), 197-239. doi:10.1139/apnm-2015-0663
- Pyper, E., Harrington, D., & Manson, H. (2017). Do parents' support behaviours predict whether or not their children get sufficient sleep? A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 17(1), 432. doi:10.1186/s12889-017-4334-4
- Rey-López, J. P., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Verloigne, M., Vicente-Rodriguez, G., Gracia-Marco, L., ... Moreno, L. (2012). Reliability and validity of a screen time-based sedentary behaviour questionnaire for adolescents: the HELENA study. *The European Journal of Public Health*, 22(3), 373-377. doi:10.1093/eurpub/ckr0407
- Roman-Viñas, B., Chaput, J. P., Katzmarzyk, P. T., Fogelholm, M., Lambert, E. V., Maher, C., ... Standage, M. (2016). Proportion of children meeting recommendations for 24-hour movement guidelines and associations with adiposity in a 12-country study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 123. doi:10.1186/s12966-016-0449-8
- Roman-Viñas, B., Marin, J., Sánchez-López, M., Aznar, S., Leis, R., Aparicio-Ugarriza, R., ... Serra-Majem, L. (2016). Results from Spain's 2016 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(2), 279-283. doi:10.1123/jpah.2016-0308
- Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric Exercise Science*, 19(3), 252-266. doi:10.1123/pes.19.3.252
- Saunders, T. J., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., ... Tremblay, M. S. (2016). Combinations of physical activity, sedentary behaviour and sleep: relationships with health



- indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), 283-293. doi:10.1139/apnm-2015-0626
- Tarokh, L., Saletin, J. M., & Carskadon, M. A. (2016). Sleep in adolescence: physiology, cognition and mental health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 70, 182-188. doi:10.1016/j.neubiorev.2016.08.008
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J. P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., ... Zehr, L. (2016). Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), 311-327. doi:10.1139/apnm-2016-0151
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1360-1368. doi:10.1249/MSS.0b013e318206476e
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(11), 531-543. doi:10.1249/01.mss.0000185657.86065.98
- Walsh, J., Barnes, J. D., Cameron, J. D., Goldfield, G., Chaput, J. P., Gunnell, K. E., ... Tremblay, M. S. (2018). Associations between 24 hour movement behaviours and global cognition in US children: a cross-sectional observational study. *The Lancet*, 2(11), 783-791. doi:10.1016/S2352-4642(18)30278-5
- Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., & Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: a systematic review. *PloS One*, 12(11), e0187668. doi:10.1371/journal.pone.0187668