

# Cardiorespiratory fitness, screen time, and parents' educational level as predictors of academic performance among adolescents in Majorca

## La condición física cardiorrespiratoria, el tiempo de pantalla y el nivel educativo de los padres como predictores del rendimiento académico entre adolescentes de Mallorca

Martí Xavier Bennàsser Torrandell<sup>1\*</sup>, Josep Vidal-Conti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Conselleria d'Educació i Universitats. Govern de les Illes Balears, España.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (GICAFE). Instituto de Investigación e Innovación Educativa (IRIE). Universitat de les Illes Balears, España.

\* Correspondence: Martí Xavier Bennàsser Torrandell; [mxbennasser@gmail.com](mailto:mxbennasser@gmail.com)

### ABSTRACT

Knowing which variables can predict the Academic Performance (AP) is of great interest to improve learning outcomes. The aim of the study was to determine whether parents' academic education, as well as weekly hours of Physical Activity (PA), Maximum Volume of Oxygen (VO<sub>2</sub>max), and Screen Time (ST), can predict the AP of adolescents. The study included 2399 young people aged 10 to 16 years from Mallorca (1224 girls, 51%, and 1175 boys, 49%). In coordination with various schools, a questionnaire on sports habits was administered to the participants. The Course Navette test was administered to estimate the VO<sub>2</sub> max., besides the students' AP was provided by the school. The results showed that being younger ( $\beta = -0.170$ ;  $p = 0.001$ ), being a girl ( $\beta = -0.354$ ;  $p = 0.001$ ), having better Cardiorespiratory Fitness (CF) ( $\beta = 0.046$ ;  $p < 0.001$ ), having parents with a higher academic education ( $\beta = 0.673$ ;  $p < 0.001$ ), and spending less ST on weekdays ( $\beta = -0.039$ ;  $p = 0.001$ ), predict a better AP in adolescents. Future studies investigating a predictive link between different healthy lifestyle behaviors, various socio-personal variables, and their relationship with AP, are important for strengthening the findings of this and similar studies.

### KEYWORDS

Academic Achievement; Cardiovascular Risk; Health; Physical Activity; VO<sub>2</sub>máx

## RESUMEN

Conocer qué variables pueden predecir el Expediente Académico (EA), es de gran interés para mejorar los resultados de aprendizaje. El objetivo de la investigación fue determinar si el nivel de estudios de los progenitores, así como las horas de Actividad Física (AF) semanal, el Volumen Máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>máx.) y el Tiempo de Pantalla (TP) de los jóvenes, pueden predecir el EA de los adolescentes. La muestra incluyó a 2399 personas entre 10 y 16 años de Mallorca, de las cuales 1224 eran chicas (51%) y 1175 chicos (49%). En coordinación con distintos centros educativos, se aplicó un cuestionario de hábitos de práctica deportiva en jóvenes. El VO<sub>2</sub>máx., fue estimado mediante la prueba de Course Navette, y el EA fue aportado por los propios centros educativos. Una edad más joven ( $\beta = -0.170$ ;  $p = 0.001$ ), ser chica ( $\beta = -0.354$ ;  $p = 0.001$ ), una mejor Aptitud Cardiorrespiratoria (AC) ( $\beta = 0.046$ ;  $p < 0.001$ ), padres con un mayor nivel de estudios ( $\beta = 0.673$ ;  $p < 0.001$ ) y pasar un menor TP entre semana ( $\beta = -0.039$ ;  $p = 0.001$ ), predicen un mejor EA de los adolescentes. Estudios futuros que investiguen un vínculo predictivo entre distintos comportamientos de estilo de vida saludables y diferentes variables socio personales, y el RA, son relevantes para fortalecer los hallazgos de este estudio y otros similares.

## PALABRAS CLAVE

Actividad Física; Rendimiento Académico; Riesgo Cardiovascular; Salud; VO<sub>2</sub>máx

## 1. INTRODUCCIÓN

La AF durante la adolescencia se asocia favorablemente con indicadores de salud física, psicológica/social y cognitiva (Poitras et al., 2016; Rosa-Guillamón, 2019). Para lograr estos beneficios, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los adolescentes dediquen al menos 60 minutos al día de media a una AF de moderada a vigorosa; la mayor parte de esta AF debe ser aeróbica (Bull et al., 2020). El estudio desarrollado por Guthold et al. (2020) determinó que a nivel mundial tan solo el 15.3% de las chicas y el 22.4% de los chicos de entre 11 y 17 años, cumplen con esas indicaciones. La investigación desarrollada por Ramos et al. (2016) con jóvenes españoles de entre 11 y 18 años, encontró resultados parecidos. Además, este bajo nivel de AF en jóvenes se ha mantenido relativamente estable en los últimos años (Guthold et al., 2020).

La AF se relaciona con valores más elevados de condición física (Ruiz-López et al., 2021). La AC es uno de los componentes más importantes de la condición física relacionada con la salud y está inversamente asociada con factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, mentales y de

obesidad en jóvenes (Lema et al., 2016; Raghuveer et al., 2020). La revisión sistemática de Ruiz et al. (2016), concretó el límite de riesgo de enfermedad cardiovascular futura, en valores de  $VO_2$ máx. iguales o inferiores a 41.8 ml/kg/min en chicos y a 34.6 ml/kg/min en chicas. Entre 1981 y 2000, la AC de los jóvenes de todo el mundo se ha ido reduciendo drásticamente. Entre 2000 y 2014, los niveles se mantuvieron estables sin cambios significativos (Tomkinson et al., 2019). Los niveles de capacidad aeróbica de los adolescentes se correlacionan y predicen el riesgo de enfermedad cardiovascular en la edad adulta (García-Hermoso et al., 2020). El estudio de Ortega et al. (2005), llevado a cabo con jóvenes españoles, concluyó que casi uno de cada cinco adolescentes presenta riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular futura sobre la base de su AC.

La falta de AF y los bajos niveles de AC, se han relacionado con el tiempo que pasan los jóvenes delante de las pantallas (Cabanas-Sánchez et al., 2019). La American Association of Pediatrics (2001), y el Gobierno de España (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2019), recomiendan que el TP en niños y adolescentes, no exceda de las dos horas diarias. El exceso de tiempo frente a las pantallas se ha asociado negativamente con la calidad de vida, el desarrollo físico y cognitivo, y positivamente con la obesidad, las dietas poco saludables, los problemas de sueño, la miopía y con síntomas depresivos y de ansiedad en adolescentes (Domingues-Montanari, 2017; Foreman et al., 2021; Stiglic & Viner, 2019). Investigaciones como la de Grøntved et al. (2014), establecieron las 2 horas diarias de TP como límite de riesgo de padecer futuras enfermedades cardiovasculares. El reciente estudio de Tapia-Serrano et al. (2021), desarrollado con una muestra de adolescentes españoles, ha constatado que tan solo el 15,8% de los jóvenes pasa menos de 2 horas diarias frente a las pantallas.

Además de los perjuicios para la salud de la falta de AF, de una reducida AC y de un excesivo TP comentados anteriormente, estudios como el de Ferrei-Ortega et al. (2014), han relacionado un bajo Rendimiento Académico (RA) durante la adolescencia, con efectos adversos para la salud psicológica como el estrés, la ansiedad, la depresión o una baja autoestima. Asimismo, un bajo RA durante la adolescencia se ha relacionado con una peor salud en la edad adulta (Lê-Scherban et al., 2014).

Dada la importancia del RA tanto para la salud como para las perspectivas académicas de los adolescentes, diferentes estudios se han centrado en conocer las variables que pueden influir en dicho rendimiento (Cabrera-Pérez, 2015). La investigación de Risso-Migues et al. (2010), determinó que el RA está influenciado por diferentes factores, que varían a lo largo de los cursos escolares.

En este sentido los estudios de Berrios-Aguayo et al. (2022); Donelly et al. (2017); Rodríguez et al. (2020), encontraron evidencias que relacionan un mejor RA, con la práctica de AF. De igual forma las revisiones sistemáticas desarrolladas por Adelantado-Renau et al. (2019); Berrios-Aguayo et al. (2022); Rodríguez et al. (2020), reportaron asociaciones entre variables vinculadas a un estilo de vida saludable (AF, AC, TP, etc.), y el RA de los jóvenes. En dichas revisiones se establecieron relaciones positivas entre la AF, la AC y el RA de los jóvenes y negativas entre el TP de los adolescentes y su RA. Cabe mencionar que el EA ha sido considerado como un valor fiable y válido para determinar el RA, siendo el criterio empírico más aceptado para medir el dicho rendimiento (Navas et al., 2003).

Así mismo los estudios de Córdoba-Caro et al. (2011); Fajardo-Bullón et al. (2017); Khan et al. (2015); Voyer & Voyer (2014); Wijsman et al. (2016), reportaron asociaciones positivas entre variables socio personales (edad, género, nivel socioeconómico, nivel académico de los progenitores, etc.), con el RA de los adolescentes. Además, el estudio de Fajardo-Bullón et al. (2017), determinó que una formación académica elevada de los padres es predictora de un buen RA de sus hijos. Esta afirmación ha sido respaldada basada en que los padres y madres con un alto nivel educativo suelen mostrar interés y cuidado en el rendimiento académico de sus hijos e hijas, así como en sus logros. Consecuentemente, ello conduce a un mejor rendimiento en los estudios.

Los estudios de Adelantado-Renau et al. (2019); Faught et al. (2017); Ickovics et al. (2014); Martínez-Gómez et al. (2012), concluyeron que una mayor combinación de conductas positivas de salud (AF, AC, TP, dieta saludable, duración del sueño, etc), tenían más posibilidades de lograr un mejor RA que los estudiantes con menos activos de salud.

Hasta la fecha, son muy escasos los estudios que hayan relacionado a la vez, variables de estilo de vida saludables y socio personales, con el RA. Además, en ninguno de esos estudios se realiza un análisis de correlación entre las diferentes variables y el EA. Hasta donde sabemos, solo el estudio de Dubuc et al. (2022) ha analizado la influencia de la combinación de este tipo de variables en la predicción del RA. Dicha investigación incluyó una amplia gama de variables de estilo de vida saludable y socio personales, contando con una muestra de 185 participantes de un solo centro educativo de Canadá.

Teniendo en cuenta la escasez de estudios y la necesidad de muestras y mediciones más amplias de diferentes centros educativos, así como la necesidad de comprender las correlaciones entre las variables predictoras investigadas, el estudio se plantea el siguiente objetivo:

Determinar, tanto de forma independiente como combinada, en qué medida los factores de estilo de vida saludables (horas semanales de AF, la AC y el TP) y socio personales (edad, género y nivel de estudios de los progenitores) de los jóvenes, se correlacionan y pueden predecir el EA de los adolescentes. Las principales hipótesis que se plantea el estudio son alternativas y unilaterales, y son las siguientes:

1. Una mayor práctica de AF, así como un mayor  $VO_2$ máx., un menor TP de los jóvenes, y un mayor nivel de estudios de los progenitores se correlaciona con un mejor EA de los adolescentes.
2. La AF, la AC, y el TP de los jóvenes, son predictores del EA de los adolescentes.
3. La edad y el género de los jóvenes, así como el nivel de estudios de los padres, son predictores del EA de los adolescentes.

## **2. MÉTODOS**

### **2.1. Participantes**

Se realizó un estudio transversal mediante cuestionario en una muestra de los jóvenes de Mallorca de entre 10 y 16 años, en el marco del proyecto SAFE (Actividad Física y Salud en las Escuelas). Los sujetos del estudio fueron alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y de quinto y sexto curso de Educación Primaria de Mallorca.

La estimación del tamaño muestral para una población infinita determinó una muestra teórica de 1066 participantes, con un nivel de confianza del 95% y un error muestral predeterminado del 3%. Se envió una carta a todos los centros educativos de Mallorca con la invitación a participar. Una vez que los centros aceptaron colaborar en el estudio, se envió una carta a los padres de los participantes informando de su carácter voluntario, de su naturaleza, pruebas y propósito, y se requirió el consentimiento informado por escrito. De entre los centros que aceptaron participar en el estudio se realizó un muestreo intencional siguiendo criterios de ubicación geográfica (rural o urbano), tamaño del centro y tipología (público, concertado o privado) con el fin de obtener una muestra final heterogénea. Los criterios de inclusión fueron la edad (entre 10 y 16 años), ser alumnado de un centro de educación primaria (EP) o secundaria (ESO) de Mallorca, no tener impedimento para la realización de la prueba de Course Navette y tener el consentimiento informado por escrito por parte de las familias. El estudio se realizó sobre una muestra final de 2399 participantes, (error muestral del 1.6% y nivel de confianza del 95%), con una edad media de 12.72 años (DT 1.87).

## 2.2 Instrumentos

Para la recogida de información se administró el cuestionario “School Health Action, Planning and Evaluation System (SHAPES)” (Wong et al., 2006) a niños y niñas (alfa de Cronbach = 0.633) para las variables de tiempo de pantalla, AF, peso y altura. Además, se añadieron preguntas para determinar las variables de edad (año de nacimiento), sexo (hombre, mujer), nivel de estudios de los progenitores (sin estudios, primaria/EGB, bachillerato y universitarios) y TP (horas semanales, horas entre semana, y horas en fin de semana).

Finalmente, se utilizó la prueba de campo denominada test de Léger, también conocida como test de Course Navette para obtener el  $VO_{2max}$ . (Léger & Lambert, 1982), ampliamente documentada su validez y fiabilidad (Jódar, 2003).

A través de la aplicación de gestión académica (Gestib) de la Consejería de Educación de las Islas Baleares, el equipo de dirección de los centros facilitó la nota global de la última evaluación realizada (incluyendo todas las asignaturas) del EA de los participantes.

## 2.3. Procedimiento

Todos los participantes fueron informados previamente de los objetivos y el proceso del estudio. El consentimiento informado se envió a cada centro para su entrega a las familias y fue recogido por el propio centro. Una vez recopilados, se pusieron en contacto con el equipo de investigación para realizar el proceso de obtención de datos.

Los cuestionarios se administraron por parte de encuestadores formados específicamente para este estudio y en colaboración con los docentes de los centros educativos. Se distribuyeron cuestionarios a los participantes, adjuntándose las pertinentes instrucciones de uso para su correcta utilización. Durante las clases de educación física se llevó a cabo el test de Course Navette.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de las Islas Baleares (156CER20).

## 2.4. Análisis Estadístico

Para los análisis descriptivos (Tabla 1) se calcularon medias y desviaciones típicas, para las variables continuas y para las categóricas se estimaron frecuencias. La normalidad de las variables fue determinada con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y dado que las condiciones se cumplieron ( $p > 0.05$ ), se llevaron a cabo pruebas paramétricas.

Para estudiar la asociación entre las variables continuas (horas de pantalla semanales, horas de pantalla entre semana, horas de pantalla en fin de semana, nivel de estudios los progenitores, VO<sub>2</sub>máx. y EA) se realizaron análisis de correlación de Pearson (Tabla 2).

El límite de riesgo de enfermedad cardiovascular futura, se estimó en valores de VO<sub>2</sub>máx. iguales o inferiores a 41.8 ml/kg/min en chicos y a 34.6 ml/kg/min en chicas (Ruiz et al., 2016). Para la variable de nivel de estudio de los progenitores, se obtuvo la información de ambos progenitores, determinando si su nivel de estudios era sin estudios, primaria/EGB, bachillerato o universitarios. A partir de ahí se creó una nueva variable ordinal cruzando los datos de ambos progenitores, estableciendo si “ambos progenitores con estudios universitarios”, “Uno de los progenitores con estudios universitarios” o “Ningún progenitor con estudios universitarios”.

Para examinar los predictores del EA de los jóvenes, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple, con el correspondiente cálculo del valor Beta y el 95% de intervalo de confianza (Tabla 3). Todos los análisis fueron realizados mediante el paquete estadístico SPSS-28 para Windows.

### 3. RESULTADOS

En el estudio participaron 2399 personas con una media de edad de 12.72 (DT 1.87) años, de las cuales el 51% eran chicas y un 49% chicos. Los resultados obtenidos a partir de los cuestionarios y pruebas aplicadas muestran que las personas participantes manifestaron realizar una media de 10.10 (DT 6.90) horas semanales de AF, y pasar una media de 21.39 (DT 15.12) horas semanales delante de las pantallas, de las cuales 12.67 (DT 10.15) eran entre semana y 8.66 (DT 6.32) en fin semana. El 38.6% de los participantes manifestaron pasar más de dos horas diarias delante de las pantallas. En relación con el nivel de estudios de las familias, el 12.71% indicaron que ambos progenitores tenían estudios universitarios, el 19.96% que uno de los dos tenía estudios universitarios, y un 67.33% que ninguno de los dos los tenía. Así mismo las personas participantes obtuvieron una media del EA de 6.64 (DT 1.40) y un valor medio de VO<sub>2</sub>máx. de 34.37 ml/kg/min. (DT 5.79). El 24.3% de los participantes obtuvieron valores de VO<sub>2</sub>máx. de  $\geq 42$  ml/kg/min en chicos y de  $\geq 35$  ml/kg/min en chicas.

**Tabla 1.** Descripción de los participantes

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>DT</b>
Horas semanales de AF	2399	10.10	6.90
Edad	2399	12.72	1.87
Tiempo de pantalla total (horas)	2399	21.39	15.12
Tiempo de pantalla entre semana (horas)	2399	12.67	10.15
Tiempo de pantalla fin de semana (horas)	2399	8.66	6.32
VO <sub>2</sub> máx.	2399	34.37	5.79
Chicas	1224	32.95	5.07
Chicos	1175	36.56	5.68
EA	2239	6.64	1.40
	<b>N</b>	<b>%</b>	
Sexo (niños)	1175	49	
Alumnos por edad			
10 años	256	10.67	
11 años	557	23.23	
12 años	416	17.34	
13 años	318	13.26	
14 años	318	13.26	
15 años	302	12.59	
16 años	232	9.67	
Ambos progenitores con estudios universitarios	2399	12.71	
Uno de los progenitores con estudios universitarios	2399	19.96	
Ningún progenitor con estudios universitarios	2399	67.33	
VO <sub>2</sub> máx. no saludable*	2399	24.3	
Chicas	1224	29.7	
Chicos	1175	18.6	
Tiempo de pantalla ≤ 2h/día	2399	38.6	
Chicas	1224	37.8	
Chicos	1175	39.4	

**Nota.** N = número; DT= desviación típica; % = porcentaje; VO<sub>2</sub>máx. = volumen máximo de oxígeno; \*VO<sub>2</sub>máx. no saludable = (chicos ≥ 42 ml/kg/min), (Chicas = ≥ 35 ml/kg/min).

En la tabla 2 se puede apreciar una correlación positiva entre el EA y el VO<sub>2</sub>máx. (0.153,  $p = < 0.01$ ) y el nivel de estudios de los progenitores (0.029,  $p = < 0.05$ ). En relación también con el EA se aprecia una correlación negativa con los valores de TP semanal (- 0.168,  $p = < 0.05$ ), en fin de semana (- 0.140,  $p = < 0.01$ ) y entre semana (- 0.205,  $p = < 0.01$ ). Precisamente en relación con el TP, se aprecia una correlación positiva entre el TP semanal, y el TP entre semana (0.882,  $p = < 0.01$ ) y en fin de semana (0.819,  $p = < 0.01$ ). Igualmente se refleja una correlación positiva entre el TP entre semana, y en fin de semana (0.610,  $p = < 0.01$ ). En relación con las horas semanales de AF se



puede apreciar una correlación positiva con el EA (0.212,  $p = < 0.01$ ), y el VO<sub>2</sub>màx. (0.10,  $p = < 0.01$ ) y negativa con de TP semanal (- 0.008,  $p = < 0.01$ ), en fin de semana (- 0.086,  $p = < 0.01$ ) y entre semana (- 0.080,  $p = < 0.01$ ). No se puede apreciar correlación entre el nivel de estudios de los progenitores y las horas semanales de AF semanales (0.028). Finalmente se puede observar una correlación negativa entre el VO<sub>2</sub>màx., y el TP semanal (- 0.068,  $p = < 0.01$ ), en fin de semana (- 0.074,  $p = < 0.01$ ) y entre semana (- 0.070,  $p = < 0.01$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Correlaciones entre expediente académico, TP, VO<sub>2</sub>màx., nivel de estudios de los progenitores y AF semanal

	1	2	3	4	5	6	7
<b>1. EA</b>	1	-0.168*	-0.140**	-0.205**	0.153**	0.029*	0.212**
<b>2. TP semanal (h)</b>		1	0.819**	0.882**	-0.068**	-0.075**	-0.088**
<b>3. TP fin de semana (h)</b>			1	0.610**	-0.074**	-0.050**	-0.086**
<b>4. TP entre semana (h)</b>				1	-0.070**	-0.073**	-0.080**
<b>5. VO<sub>2</sub>màx.</b>					1	0.151**	0.100**
<b>6. Nivel estudios progenitores</b>						1	0.028
<b>7. Horas semanales de AF</b>							1

*Nota.* VO<sub>2</sub>màx. = volumen máximo de oxígeno; h = horas; \*\* Correlación  $p < 0.01$ ; \* Correlación  $p < 0.05$

La Tabla 3 muestra los predictores del EA, mediante un análisis de regresión lineal múltiple.

**Tabla 3.** Predictores del expediente académico

	$\beta$	95% IC		t	p
Sexo					
Chico	(ref.)				
Chica	0.354	-0.250	0.458	6.691	<0.001
Edad	-0.170	-0.198	-0.142	-12.420	<0.001
Nivel estudios progenitores					
Ninguno con estudios universitarios	(ref.)				
Uno con estudios universitarios	0.413	0.254	0.571	5.106	<0.001
Ambos con estudios universitarios	0.673	0.517	0.828	6.011	<0.001
Tiempo pantalla en fin de semana	0.011	-0.029	0.007	-1.219	0.223
Tiempo pantalla entre semana	-0.039	-0.054	-0.025	-5.313	<0.001
VO <sub>2</sub> màx.	0.046	0.032	0.060	6.521	<0.001
AF	-0.004	-0.012	0.005	-0.810	0.418

*Nota.*  $\beta$  = coeficiente beta; IC = intervalo de confianza; Sig. = significación; t = t-test; ref: referencia; VO<sub>2</sub>màx. = volumen máximo de oxígeno. \*Significación  $p = < 0.05$

La variable dependiente es el EA y las restantes son las predictoras. Entre las variables predictoras se encuentran el sexo ( $\beta = -0.354$ ;  $p = <0.001$ ), la edad ( $\beta = -0.170$ ;  $p = <0.001$ ), uno de los progenitores con estudios superiores ( $\beta = 0.413$ ;  $p = <0.001$ ), ambos progenitores con estudios superiores ( $\beta = 0.673$ ;  $p = <0.001$ ), TP entre semana ( $\beta = -0.039$ ;  $p = <0.001$ ), y el VO<sub>2</sub>máx. ( $\beta = 0.046$ ;  $p = <0.001$ ). En cambio, no serían variables predictoras del EA la AF ( $\beta = -0.004$ ;  $p = 0.718$ ), ni el TP en fin de semana ( $\beta = 0.013$ ;  $p = 0.337$ ).

La ecuación resultante del análisis de regresión fue:  $Y = 7.004 + \beta_1 \cdot X_1$ . De acuerdo con el valor de regresión obtenido de 0.0409 y de R corregida de 0.165, se determina que el conjunto de las variables individuales e interpersonales que se presentan en la Tabla 3, explicarían en un 16.5% del EA de los jóvenes.

#### **4. DISCUSIÓN**

De los resultados se desprende, que la realización de más horas semanales de AF, un mayor VO<sub>2</sub>máx. de los adolescentes y un mayor nivel de estudios de los progenitores, se correlacionan positivamente con el EA de los jóvenes de entre 10 y 16 años. En cambio, un mayor TP semanal, entre semana y en fin de semana de los adolescentes, se correlaciona negativamente con el EA. A nivel general observamos que las variables de género, edad, VO<sub>2</sub>máx., TP, AF de los jóvenes y el nivel de estudios de los padres, predicen en un 16.5% el EA de los adolescentes.

Los participantes en el estudio obtuvieron un valor medio de VO<sub>2</sub>máx. de 36.56 ml/kg/min en chicos y 32.25 ml/kg/min en chicas. Estos resultados son inferiores a los puntos de corte propuestos en la revisión sistemática de Ruiz et al. (2016), para el riesgo cardiovascular futuro, establecidos en 42 y 35 ml/kg/min respetivamente. La proporción de adolescentes con riesgo cardiovascular futuro en función de su AC (estimada por la prueba de Course Navette) es del orden del 24.1%, lo que se acerca a uno de cada cuatro adolescentes. El 29.7% de las chicas y del 18.6% de los chicos obtienen resultados inferiores a los puntos de corte. Coincidiendo con los estudios de Lamonedá et al. (2020); y López-Gil et al. (2020), los chicos tienen una AC media superior a las chicas. Además, las chicas tienen un 11.1% más de probabilidades que los chicos de desarrollar enfermedades cardiovasculares en el futuro en función de su AC. Hasta donde sabemos, este es uno de los niveles medios más altos de riesgo cardiovascular futuro registrado en chicas. Evidentemente, son niveles elevados que requieren la atención de las familias y de las autoridades competentes y que deberían reforzar la necesidad de planificar estrategias de promoción de la AF, especialmente entre las adolescentes.

La media de horas diarias delante de pantallas fue de 3.05, similar a la observada en el estudio con adolescentes españoles de Valencia-Peris et al. (2014), superior a las 2 horas reflejadas en el estudio de Devís-Devís et al. (2009), superior a las 2 horas recomendadas por la American Association of Pediatrics (2001) y el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2019) e inferior a las más de 6 horas diarias observadas por Guevara et al. (2019). Los estudios reflejan un aumento de las horas de pantalla diarias a lo largo de los años en consonancia con la investigación de Bucksch et al. (2016). La paulatina introducción de diferentes medios de pantalla y su rápida incorporación a la vida cotidiana pueden explicar estas diferencias entre estudios relativamente cercanos en el tiempo.

Cabe mencionar que la media diaria de 3.05 horas de pantalla es superior a las recomendaciones de la American Association of Pediatrics (2001) y del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2019), de pasar un máximo de 2 horas diarias frente a las pantallas. El 37.8% de las chicas y el 39.4% de los chicos manifestaron pasar más de 2 horas diarias frente a las pantallas. El incumplimiento de esta recomendación se asocia con varios factores de riesgo cardiovascular en la edad adulta (Grøntved et al., 2014). Según los resultados del presente estudio, más de una tercera parte de los adolescentes tienen riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular futura en base al número de horas que pasan frente a las pantallas. Estos resultados son superiores a los reflejados en estudios como el de Grøntved et al. (2014); Ortega et al. (2005), e inferiores a otros estudios como el de Atkin et al. (2014).

La investigación se plantea una primera hipótesis que consiste en que una mayor práctica de AF, así como un mayor  $VO_2\text{máx.}$ , un menor TP de los jóvenes, y un mayor nivel de estudios de los progenitores se correlaciona con un mejor EA de los adolescentes. Los resultados confirman esta hipótesis en todas sus variables.

La correlación positiva entre el EA y la práctica de AF de los adolescentes también ha sido corroborada por los estudios de Berrios-Aguayo et al. (2022); Chacón-Borrego et al. (2017); Donnelly et al. (2017); Rodríguez et al. (2020), quienes determinaron que una mayor práctica de AF se relaciona con la obtención de mejores EA, por parte de los jóvenes. En dichos estudios se establece cierta discusión en torno a la duración e intensidad de la AF para que sea contemplada como un factor relacionado con el RA. Los resultados de la revisión sistemática desarrollada por Rasberry et al. (2011), sugieren dos planteamientos: los estudios que aseguran que la AF está positivamente relacionada con el RA y los estudios que indican que no existe una relación demostrada entre la AF y el RA. Los resultados del presente estudio reforzarían la idea de que una mayor práctica de AF se

correlaciona con un mejor EA de los adolescentes. El estudio de Ortega-Jiménez (2020), concluye que la realización de AF, que conlleve mejoras en la condición física podría relacionarse con mejoras en el rendimiento académico.

En relación con la correlación positiva entre el EA y el  $VO_2$ máx. de los adolescentes, los resultados coinciden con las revisiones sistemáticas desarrolladas por Berrios-Aguayo et al. (2022), y Rodríguez et al. (2020). Las evidencias de vinculación de la AC con las mejoras del EA reflejadas en el presente estudio y en los diferentes estudios y revisiones sistemáticas, pueden ser útiles para apoyar la política pública para aumentar la cantidad y calidad de la actividad física en las escuelas. Las actividades desarrolladas en los centros educativos deberían facilitar el compromiso motor y especialmente la mejora de la AC.

La correlación negativa entre el EA y el TP de los jóvenes, observada en la presente investigación, coincide con la revisión sistemática realizada por Adelantado-Renau et al. (2019), que estableció una asociación negativa entre el TP y el RA de los Jóvenes. En el mismo sentido el estudio desarrollado por Adelantado-Renau et al. (2020), con una muestra de adolescentes españoles pertenecientes al proyecto DADOS, determinó una asociación inversa del tiempo sedentario de uso de internet con las calificaciones académicas, la habilidad de razonamiento y la habilidad cognitiva global. Además, concluyó que el tiempo de uso del teléfono móvil se asociaba inversamente con la calificación académica media.

En consonancia con las investigaciones de Córdoba-Caro et al. (2011); Khan et al. (2015), los resultados del estudio reflejan que un mayor nivel de estudios de los progenitores se correlaciona positivamente con el RA de los hijos. Además del nivel de estudios de los progenitores, cabe mencionar la importancia de la implicación de los padres en el proceso formativo de los jóvenes. El estudio desarrollado por Lim (2021), concluyó que el efecto de la participación de los padres en el éxito académico de los hijos difiere según el tipo de compromiso en su formación. Además, determinó que el nivel de educación de los padres no tiene mucho peso sobre el rendimiento de los jóvenes, cuando todos los padres participan activamente en su escolarización. Por todo ello, la escuela y los poderes públicos deberían fomentar la importancia del apoyo y compromiso de los padres en la formación académica y en la práctica de actividad física de sus hijos e hijas, facilitándoles información y consejos para su adecuada implicación.

Los resultados del estudio demuestran una correlación negativa entre las horas de pantalla semanales, entre semana y en fin de semana y el  $VO_2$ máx. Estos resultados coinciden con el estudio

de Kjellenberg et al. (2021), que concluyeron que a medida que aumenta el tiempo que pasan los jóvenes delante de las pantallas, disminuye la resistencia y aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiorrespiratorias.

La correlación positiva existente entre las horas semanales de AF y la AC de los adolescentes, coincide con el estudio de Arriscado et al. (2015), quienes indicaron que los adolescentes físicamente activos tenían más probabilidades de tener una AC saludable. El artículo de Martínez & Sánchez (2008) indica que, en la mayoría de los estudios, la relación entre AF y AC es débil o moderada y en algunos casos no es significativa. En esta misma investigación se remarca que la relación débil podría deberse a que las medidas de AF y de AC difieren significativamente en términos de validez y confiabilidad.

En cuanto a la AF y al TP, los resultados indican una correlación negativa entre las horas de AF semanal y el TP de los jóvenes. Estos resultados coinciden con el estudio de Arriscado et al. (2015), que encontró correlaciones inversas entre el AF y el TP. También coinciden con el estudio de Serrano et al. (2011), que indica que el tiempo total acumulado frente a las pantallas se asocia negativamente con el nivel de AF de los jóvenes. En este mismo estudio se indica que la participación en actividades físicas organizadas parece contrarrestar el impacto negativo del tiempo excesivo frente a las pantallas en la AF. Por el contrario, los estudios de Abarca et al. (2010); Guevara et al. (2019), ponen de manifiesto la falta de relación entre la AF y el TP. Este último estudio entiende que ambas actividades son totalmente compatibles puesto que se desarrollan en distintos momentos del día. Las investigaciones parecen dividirse en dos planteamientos: las que aseguran que pasar muchas horas ante la pantalla afecta negativamente a la práctica de AF y las que confirman que ambas actividades son compatibles durante la adolescencia. Los resultados del presente estudio reforzarían la idea de que una mayor práctica de AF se correlaciona con un menor TP semanal, entre semana y en fin de semana de los adolescentes.

En relación con el nivel de estudios de los padres, se establece una correlación positiva con la AC y negativa con el TP de los jóvenes. No se ha establecido correlación entre el nivel de estudios de los progenitores y las horas semanales de práctica de AF por parte de los adolescentes.

El estudio de Kantomaa et al. (2007), relacionó un alto nivel educativo de los padres con un menor TP y una mayor práctica de AF por parte de los adolescentes. En relación con la AC el estudio de Patiño-Palma (2021), concluyó que cuanto menor sea el nivel educativo del padre, mayor sería la prevalencia de la condición física no saludable de los jóvenes. En cambio, el estudio Torrijos et al.

(2015), determinó que el nivel de estudios de los padres no sería un factor determinante en la capacidad física de sus hijos. El presente estudio reforzaría la idea de que la AC de los jóvenes se correlaciona con el nivel de estudios de los progenitores.

La segunda hipótesis señala que la AF, la AC, y el TP de los jóvenes, son variables predictoras del EA de los adolescentes. El análisis de resultados confirma parcialmente la hipótesis. Una mayor AC y un menor TP entre semana, son predictores de un mejor EA de los adolescentes. En cambio, la AF y el TP en fin de semana no serían variables predictoras del EA.

Los resultados coinciden con el reciente estudio de Dubuc et al. (2022), que concluyó que el tiempo frente a la pantalla y el VO<sub>2</sub>máx. son predictores relevantes del RA. Además, encontró que en el caso de los chicos el principal predictor era pertenecer a un equipo deportivo escolar. Asimismo, el estudio de Cancela et al. (2016) observó que la resistencia aeróbica fue la única capacidad física predictora de un mejor rendimiento académico, independientemente del curso escolar y el género. De los resultados se desprende la necesidad de limitar el tiempo de pantalla de jóvenes entre semana, para favorecer un mejor EA.

El estudio nos indica una falta de predicción entre la AF y el EA. Aunque la variable AF no es predictora del EA, cabe mencionar la correlación existente entre la AF y las variables predictoras del EA (VO<sub>2</sub>máx, TP, nivel de estudios de los progenitores). La tercera hipótesis planteada indica que la edad y el género de los jóvenes, así como el nivel de estudios de los padres, son predictores del EA de los adolescentes. Los resultados confirman la hipótesis en sus tres variables.

Las edades más jóvenes predicen un mejor EA. Este predictor coincide con el estudio de Naderi et al. (2009) que concluyó que la edad tiene un nivel de predicción bajo, pero significativo en el RA de los jóvenes. En concordancia con el estudio de Wijsman et al. (2016), este resultado podría explicarse por factores motivacionales del alumnado y por el aumento de la exigencia a lo largo de los cursos.

El género también sería un predictor del EA de los jóvenes. Este resultado coincide con el estudio de Naderi et al. (2009) que determinó que el género tiene un nivel de predicción bajo, pero significativo. También coincidiría con el metaanálisis desarrollado por Voyer & Voyer (2014), que observó que las chicas tienen notas superiores a los chicos. Además, encontró que las diferencias son relativamente pequeñas, pero se han mantenido estables en los últimos años.

En consonancia con los estudios de Fajardo-Bullón et al. (2017); Martín et al. (2018), la formación académica elevada de los padres es predictora de un mejor RA en sus hijos. Asimismo, el

presente estudio muestra que un mayor nivel educativo de ambos padres predice en mayor medida un mayor RA en sus hijos, que un mayor nivel educativo de solo uno de los progenitores.

Los resultados del análisis de regresión lineal múltiple mostraron que los efectos acumulativos de las variables de edad, género, VO<sub>2</sub>máx., TP semanal y entre semana, así como el nivel de estudios de los padres, predice en un 16.5% el EA de los adolescentes. Estos resultados coinciden parcialmente con los estudios de Ickovics et al. (2014); Martínez-Gómez et al. (2012), donde se observó que los estudiantes con una mayor combinación de conductas de activos de salud (AF, AC, TP, alimentación saludable, tiempo de sueño, etc.), tenían más probabilidades de alcanzar mejores resultados académicos, en comparación con los estudiantes con menos activos.

A la vista de estas evidencias se puede sugerir que los profesionales y dirigentes de educación y salud pública, así como las familias, consideren diferentes acciones para favorecer la supervisión y la reducción del TP sobre todo entre semana. También se debería hacer una apuesta decidida en promocionar la AF enfocada a la mejora de la AC, con el objetivo de mejorar el RA y la salud de los adolescentes, y disminuir el riesgo cardiovascular futuro. Para obtener más beneficios en el logro académico, esta promoción debería abordarse desde múltiples comportamientos, en lugar de en comportamientos individuales. Estos hallazgos sugieren el papel destacado de la escuela, para cerrar las brechas de equidad tanto en la salud como en el RA. Una de las mayores fortalezas del estudio es la amplia muestra de 2.399 participantes. Esta importante muestra permite extraer unas conclusiones sólidas. Otra fortaleza destacable, es la obtención de forma indirecta, de numerosos valores de VO<sub>2</sub>máx. a través de pruebas de campo. Estudios futuros que investiguen un vínculo predictivo entre distintos comportamientos de estilo de vida saludables y diferentes variables socio personales, y el RA, son relevantes para fortalecer los hallazgos de este estudio y otros similares.

## **5. CONCLUSIONES**

El estudio pone de manifiesto que casi uno de cada cuatro adolescentes presenta riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular futura en función de su AC y más de uno de cada tres en función de las horas que pasa frente a las pantallas. Una mayor práctica de AF, una mejor AC, un menor TP de los adolescentes y un mayor nivel de estudios de los progenitores, tuvieron asociaciones positivas en el EA de los jóvenes de entre 10 y 16 años. Las edades más jóvenes, ser chica, un mayor VO<sub>2</sub>máx., un menor TP entre semana de los adolescentes y una mayor formación académica de los padres, son variables predictoras de un mejor EA de los adolescentes.

## 6. REFERENCIAS

1. Adelantado-Renau, M., Beltran-Valls, M. R., Monzonis-Carda, I., Bellmunt Villalonga, H., Linares-Ayala, N., & Moliner-Urdiales, D. (2020). Asociaciones entre tiempo sedentario de pantalla y RA en adolescentes: proyecto DADOS. *Journal of Sport and Health Research*, 12(3), 338-349.
2. Adelantado-Renau, M., Jiménez-Pavón, D., Beltran-Valls, M. R., & Moliner-Urdiales, D. (2019). Independent and combined influence of healthy lifestyle factors on academic performance in adolescents: DADOS Study. *Pediatric Research*, 85(4), 456-462. <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0285-z>
3. Adelantado-Renau, M., Moliner-Urdiales, D., Cavero-Redondo, I., Beltran-Valls, M. R., Martínez-Vizcaíno, V., & Álvarez-Bueno, C. (2019). Association between screen media use and academic performance among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 173(11), 1058-1067. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3176>
4. American Association of Pediatrics (2001). Children, adolescents, and television. *Pediatrics*, 107(2), 423-426. <https://doi.org/10.1542/peds.107.2.423>
5. Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M., & Dalmau, J. M. (2015). Hábitos de práctica física en escolares: factores influyentes y relaciones con la condición física. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1232-1239. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8186>
6. Atkin, A. J., Sharp, S. J., Corder, K., van Sluijs, E. M., & International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. (2014). Prevalence and correlates of screen time in youth: an international perspective. *American Journal of Preventive Medicine*, 47(6), 803-807. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2014.07.043>
7. Berrios-Aguayo, B., Latorre-Román, P. Ángel, Salas-Sánchez, J., & Pantoja-Vallejo, A. (2022). Effect of physical activity and fitness on executive functions and academic performance in children of elementary school. A systematic review. *Cultura, Ciencia Y Deporte*, 17(51), 85-103. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i51>
8. Bucksch, J., Sigmundova, D., Hamrik, Z., Troped, P. J., Melkevik, O., Ahluwalia, N., ... & Inchley, J. (2016). International trends in adolescent screen-time behaviors from 2002 to 2010. *Journal of Adolescent Health*, 58(4), 417-425. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2015.11.014>
9. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
10. Cabanas-Sánchez, V., Martínez-Gómez, D., Esteban-Cornejo, I., Pérez-Bey, A., Castro-Piñero, J., & Veiga, O. L. (2019). Associations of total sedentary time, screen time and non-screen sedentary time with adiposity and physical fitness in youth: the mediating effect of physical activity. *Journal of Sports Sciences*, 37(8), 839-849. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1530058>
11. Cabrera-Pérez, L. (2015). Revisión sistemática de la producción española sobre RA entre 1980 y 2011. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 119-139. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2016.v27.n1.45293](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45293)
12. Chacón-Borrego, F., Padial-Ruz, R., Yedra-Clements, S., Bretón-Prats, S., Cepero-González, M., & Zurita-Ortega, F. (2017). Relación entre el rendimiento académico y autoconcepto en jugadoras de baloncesto de categoría cadete en competición nacional extraescolar. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 6(2), 75-80. <https://doi.org/10.6018/300411>



13. Córdoba-Caro, L. G., García-Preciado, V., Luengo-Pérez, L. M., Vizuite-Carrizosa, M., & Feu-Molina, S. (2011). Determinantes socioculturales: su relación con el RA en alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista de Investigación Educativa*, 29(1), 83–96.
14. Devís-Devís, J., Peiró-Velert, C., Beltrán-Carrillo, V. J., & Tomás, J. M. (2009). Screen media time usage of 12–16-year-old Spanish school adolescents: Effects of personal and socioeconomic factors, season and type of day. *Journal of Adolescence*, 32, 213–231. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2008.04.004>
15. Domingues-Montanari, S. (2017). Clinical and psychological effects of excessive screen time on children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 53(4), 333–338. <https://doi.org/10.1111/jpc.13462>
16. Dubuc, M. M., Aubertin-Leheudre, M., & Karelis, A. D. (2022). Predictors of Academic Performance in High School Students: The Longitudinal ASAP Study. *International Journal of Exercise Science*, 15(4), 616–631.
17. Fajardo-Bullón, F., Maestre-Campos, M., Felipe-Castaño, E., León del Barco, B., & Polo del Río, M. I. (2017). Análisis del RA de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria según las variables familiares. *Educación XXI*, 20(1), 209–232. <https://doi.org/10.5944/educXXI.17509>
18. Faught, E. L., Ekwaru, J. P., Gleddie, D., Storey, K. E., Asbridge, M., & Veugelers, P. J. (2017). The combined impact of diet, physical activity, sleep and screen time on academic achievement: a prospective study of elementary school students in Nova Scotia, Canada. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0476-0>
19. Ferrei-Ortega, F. R., Vélez-Mendoza, J., & Ferrel-Ballestas, L. F. (2014). Factores psicológicos en adolescentes escolarizados con bajo rendimiento académico: depresión y autoestima. *Encuentros*, 12(2), 35–47.
20. Foreman, J., Salim, A. T., Praveen, A., Fonseka, D., Ting, D. S. W., Guang He, M., Bourne, R. R. A., Crowston, J., Wong, T. Y., & Dirani, M. (2021). Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Digital Health*, 3(12), 806–818. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00135-7](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00135-7)
21. García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., García-Alonso, Y., Alonso-Martínez, A. M., & Izquierdo, M. (2020). Association of cardiorespiratory fitness levels during youth with health risk later in life: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 174(10), 952–960. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.2400>
22. Grøntved, A., Ried-Larsen, M., Møller, N. C., Kristensen, P. L., Wedderkopp, N., Froberg, K., ... & Andersen, L. B. (2014). Youth screen-time behaviour is associated with cardiovascular risk in young adulthood: the European Youth Heart Study. *European Journal of Preventive Cardiology*, 21(1), 49–56. <https://doi.org/10.1177/2047487312454760>
23. Guevara, R. M., Urchaga, J. D., & Sanchez-Moro, E. (2019). Horas de pantalla y actividad física de los estudiantes de Educación Secundaria. *European Journal of Health Research*, 5(2), 133–143. <https://doi.org/10.30552/ejhr.v5i2.184>
24. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
25. Ickovics, J. R., Carroll-Scott, A., Peters, S. M., Schwartz, M., Gilstad-Hayden, K., & McCaslin, C. (2014). Health and academic achievement: cumulative effects of health assets on standardized test scores among urban youth in the United States. *Journal of School Health*, 84(1), 40–48. <https://doi.org/10.1111/josh.12117>

26. Jódar, R. (2003). Revisión de artículos sobre la validez de la prueba de Course Navette para determinar de manera indirecta el VO<sub>2</sub>máx. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la AF y el Deporte*, 3(11), 173-181.
27. Kantomaa, M. T., Tammelin, T. H., Näyhä, S., & Taanila, A. M. (2007). Adolescents' physical activity in relation to family income and parents' education. *Preventive Medicine*, 44(5), 410-415. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.01.008>
28. Khan, R. M. A., Iqbal, N., & Tasneem, S. (2015). The Influence of Parents Educational Level on Secondary School Students Academic Achievements in District Rajanpur. *Journal of Education and Practice*, 6(16), 76-79.
29. Kjellenberg, K., Ekblom, Ö., Stålmán, C., Helgadóttir, B., & Nyberg, G. (2021). Associations between physical activity patterns, screen time and cardiovascular fitness levels in Swedish adolescents. *Children*, 8(11), 1-13. <https://doi.org/10.32677/IJCH.2019.v06.i07.008>
30. Lamonedá, J., Huertas-Delgado, F. J., & Cadenas-Sánchez, C. (2020). Evaluación de la capacidad cardiorrespiratoria en estudiantes de entre 12 y 19 años de Cádiz (España): Desarrollo de una calculadora para estimar el esfuerzo y salud cardiovascular. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(46), 1-14 <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v15i46.1645>
31. Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20- m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub> max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49, 1-12. <https://doi.org/10.1007/bf00428958>
32. Lema, L., Mantilla, S. C., & Arango, C. M. (2016). Asociación entre condición física y adiposidad en escolares de montería, Colombia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física del Deporte*, 16(62), 277-296. <https://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.007>
33. Lê-Scherban, F., Roux, A. V. D., Li, Y., & Morgenstern, H. (2014). Does academic achievement during childhood and adolescence benefit later health? *Annals of Epidemiology*, 24(5), 344-355. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2014.02.008>
34. Lim, W. T. (2021). Impacts of parental involvement and parents' level of education on student's academic accomplishment. *Education Journal*, 10(1), 35-39. <https://doi.org/10.11648/j.edu.20211001.15>
35. López-Gil, J. F., De Camargo, E. M., & Lucas, J. L. Y. (2020). Capacidad aeróbica en escolares de Educación Primaria determinada mediante el test Course Navette: una revisión sistemática. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3), 217-232. <https://doi.org/10.6018/reifop.402151>
36. Martín, E., Martínez-Arias, R., Marchesi, A., & Pérez, E. M. (2008). Variables that predict academic achievement in the Spanish compulsory secondary educational system: A longitudinal, multi-level analysis. *The Spanish Journal of Psychology*, 11(2), 400-413. <https://doi.org/10.1017/S113874160000442X>
37. Martínez-Gómez, D., Veiga, O. L., Gómez-Martínez, S., Zapatera, B., Martínez-Hernández, D., Calle, M. E., Marcos, A., & AFINOS Study Group (2012). Gender-specific influence of health behaviors on academic performance in Spanish adolescents: the AFINOS study. *Nutrición Hospitalaria*, 27(3), 724-730. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.3.5633>
38. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2019). Encuesta Nacional de Salud ENSE, España 2017. Serie informes monográficos #2 –AF, DESCANSO Y OCIO. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.
39. Naderi, H., Abdullah, R., Aizan, H. T., Sharir, J., & Kumar, V. (2009). Creativity, age and gender as predictors of academic achievement among undergraduate students. *Journal of American Science*, 5(5), 101-112.
40. Navas, L., Sampascual, G., & Santed, M. A. (2003). Predicción de las calificaciones de los estudiantes: la capacidad explicativa de la inteligencia general y de la motivación. *Revista de*

- psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 56(2), 225-237.
41. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., González-Gross, M., Wärnberg, J., ... & Avena, G. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*, 58(8), 898-909. <https://doi.org/10.1157/13078126>
  42. Ortega-Jiménez, M. (2020). Condición física, composición corporal y rendimiento académico en niños/as con sobrepeso/obesidad. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 9(2), 47–56. <https://doi.org/10.6018/sportk.454171>
  43. Patiño-Palma, B. E., & Apolinar-Joven, L. Y. (2021). Nivel de escolaridad en padres y condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Fisioterapia*, 43(2), 68-75. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2020.09.002>
  44. 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), S197-S239. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
  45. Raghuvver, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., ... & American Heart Association Young Hearts Athero, Hypertension and Obesity in the Young Committee of the Council on Lifelong Congenital Heart Disease and Heart Health in the Young. (2020). Cardiorespiratory fitness in youth: an important marker of health: a scientific statement from the American heart association. *Circulation*, 142(7), 101-118. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866>
  46. Ramos, P., Jiménez-Iglesias, A., Rivera, F., & Moreno, C. (2016). Evolución de la práctica de la actividad física en los adolescentes españoles. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 16(62), 335-353. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.010>
  47. Rasberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive Medicine*, 52, 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.027>
  48. Risso-Migues, A., Peralbo-Uzquiano, M., & Barca-Lozano, A. (2010). Cambios en las variables predictoras del rendimiento escolar en Enseñanza Secundaria. *Psicothema*, 22(4), 790–796.
  49. Rodríguez, C. C., Camargo, E. M. D., Rodríguez-Añez, C. R., & Reis, R. S. (2020). Physical activity, physical fitness and academic achievement in adolescents: a systematic review. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26, 441-448. <https://doi.org/10.1093/her/cyv016>
  50. Rosa-Guillamón, A. (2019). Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 20(1), 1-15. <http://doi.org/10.29035/rcaf.20.1.1>
  51. Ruiz, J. R., Caverro-Redondo, I., Ortega, F. B., Welk, G. J., Andersen, L. B., & Martínez-Vizcaino, V. (2016). Cardiorespiratory fitness cut points to avoid cardiovascular disease risk in children and adolescents; what level of fitness should raise a red flag? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 50(23), 1451-1458. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095903>
  52. Ruiz-López, I., Martín-Matillas, M., Delgado-Fernández, M., Delgado-Rico, E., Campoy-Folgoso, C., & Verdejo-García, A. (2021). Efecto del incremento de la actividad física sobre la condición física en un grupo de adolescentes con sobrepeso y/u obesidad. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 10(1), 17–28. <https://doi.org/10.6018/sportk.461551>

53. Serrano, J. A., Martí, S., Lera, A., Dorado, C., Gonzalez, J. J., & Sanchís, J. (2011). Associations between Screen Time and Physical Activity among Spanish Adolescents. *PLoS ONE*, 6(9), 1-9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024453>
54. Stiglic, N., & Viner, R. M. (2019). Effects of screen time on the health and well-being of children and adolescents: a systematic review of reviews. *BMJ Open*, 9(1), 1-15. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023191>
55. Tapia-Serrano, M. A., Sevil-Serrano, J., & Sánchez-Miguel, P. A. (2021). Adherence to 24-hour movement guidelines among Spanish adolescents: differences between boys and girls. *Children*, 8(2), 1-10. <https://doi.org/10.3390/children8020095>
56. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., & Tremblay, M. S. (2019). Temporal trends in the cardiorespiratory fitness of children and adolescents representing 19 high-income and upper middle-income countries between 1981 and 2014. *British Journal of Sports Medicine*, 53(8), 478-486. <https://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-097982>
57. Torrijos, C., Pardo, M. J., Solera, M., Gullías, R., Amador, S., & Arias, N. M. (2015). Relación entre nivel de estudios de los padres y condición física de los escolares. Diferencias de género. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(1), 20-47. <http://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.10.068>
58. Valencia-Peris, A., Devís-Devís, J., & Peiró-Velert, C. (2014). El uso sedentario de medios tecnológicos de pantalla: perfil sociodemográfico de los adolescentes españoles. *Retos*, 4(26), 21-26. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i26.34389>
59. Voyer, D., & Voyer, S. D. (2014). Gender differences in scholastic achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1174–1204. <https://doi.org/10.1037/a0036620>
60. Wijsman, L. A., Warrens, M. J., Saab, N., Van Driel, J. H., & Westenberg, P. M. (2016). Declining trends in student performance in lower secondary education. *European Journal of Psychology of Education*, 31(4), 595-612. <https://doi.org/10.1007/s10212-015-0277-2>
61. Wong, S. L., Leatherdale S. T., & Manske, S. R. (2006). Reability and validity of a school-based Physical Activity Questionnaire. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38, 1593-1600. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227539.58916.35>

## **AUTHOR CONTRIBUTIONS**

All authors listed have made a substantial, direct and intellectual contribution to the work, and approved it for publication.

## **CONFLICTS OF INTEREST**

The authors declare no conflict of interest.

## **FUNDING**

This research received no external funding.

## **COPYRIGHT**

© Copyright 2025: Publication Service of the University of Murcia, Murcia, Spain.