

Relación entre condición física, educación física y rendimiento académico en adolescentes españoles según sexo y grupo de escolarización

Relationship between physical fitness, physical education and academic
performance in Spanish adolescents according to sex and schooling group

Andrés Rosa Guillamón¹, Jorge López Navarro²

¹ Doctor por la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia (España). Profesor Asociado del Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica de la Universidad de Murcia. Grupo de investigación Actividad Física y Deporte Orientado a la Salud (AFYDOS). andres.rosa@um.es

² Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la Universidad de Murcia. jorge.lopez11@um.es

Resumen

Problema: diversas cuestiones permanecen aún por ser aclaradas en la relación entre la capacidad para realizar actividad física, el funcionamiento cognitivo y el rendimiento académico en adolescentes. **Objetivo:** analizar la relación entre condición física, educación física y rendimiento académico según sexo y grupo de escolarización. **Método:** estudio descriptivo-transversal con 37 adolescentes (43,2% chicas) de 14-16 años de edad. Se emplearon los test de Cooper, salto horizontal, carrera 5 x 10m y las calificaciones académicas. Se categorizó a los participantes según grupo de escolarización (ordinario vs bilingüe), condición física (menor vs mayor), rendimiento académico (menor vs mayor) y rendimiento académico en educación física (menor vs mayor). **Resultados:** los chicos del grupo bilingüe tuvieron un mejor rendimiento académico en inglés ($p = ,032$); las chicas del grupo ordinario mostraron una mayor fuerza muscular en el tren inferior ($p = ,030$) y velocidad-agilidad ($p = ,049$); las chicas del grupo bilingüe presentaron una mayor capacidad aeróbica y un mejor rendimiento académico global ($p = ,049$ en ambos casos). Las chicas con menor condición física global mostraron un mayor nivel en inglés ($p = ,029$). Tanto los chicos como las chicas con menor rendimiento académico global, mostraron una mejor condición física global ($p = ,049$ en ambos casos). Por último, los chicos con mayor rendimiento académico en educación física, mostraron registros superiores en geografía e historia ($p = ,005$), mientras que las chicas con mayor rendimiento académico en educación física presentaron un mejor rendimiento académico global ($p = ,007$). **Conclusión:** estudios longitudinales y prospectivos podrían analizar el efecto moderador del grupo de escolarización sobre la relación entre condición física y rendimiento académico, así

como el impacto de la realización de una sesión diaria de educación física sobre el rendimiento académico global.

Palabras clave: actividad física, condición física, rendimiento académico, rendimiento cognitivo, educación secundaria, bilingüismo.

Abstract

Problem: various issues remain to be clarified in the relationship between the ability to perform physical activity, cognitive functioning and academic performance in adolescents. **Objective:** to analyze the relationship between physical condition, physical education and academic performance according to sex and schooling group. **Method:** descriptive-cross-sectional study with 37 adolescents (43.2% girls) aged 14-16. The Cooper test, horizontal jump, 5 x 10m run and academic qualifications were used. Participants were categorized according to schooling group (ordinary vs. bilingual), physical condition (lower vs. higher), academic performance (lower vs. higher) and academic performance in physical education (lower vs. higher). **Results:** boys in the bilingual group had a better academic performance in English ($p = .032$); the girls in the ordinary group showed greater muscular strength in the lower body ($p = .030$) and speed-agility ($p = .049$); the girls in the bilingual group had a higher aerobic capacity and better overall academic performance ($p = .049$ in both cases). The girls with the lowest overall physical condition showed a higher level in English ($p = .029$). Both the boys and girls with the lowest overall academic performance showed a better overall physical condition ($p = .049$ in both cases). Finally, the boys with the highest academic performance in physical education showed higher records in geography and history ($p = .005$), while the girls with the highest academic performance in physical education presented better overall academic performance ($p = .007$). **Conclusion:** longitudinal and prospective studies could analyze the moderating effect of the schooling group on the relationship between physical fitness and academic performance, as well as the impact of performing a daily session of physical education on overall academic performance.

Keywords: physical activity, physical condition, academic performance, cognitive performance, secondary education, bilingualism.

Introducción

La correlación entre salud y estilo de vida en la adolescencia se encuentra bien definida en la literatura científica (Ortega et al., 2005, 2011). La actividad física constituye una de las conductas más influyentes para la adopción de un estilo de vida activo y saludable (Capdevila et al., 2015; Pertusa et al., 2018). Los efectos de la realización habitual de actividad física pueden ser observables a través de la mejora de la condición física (Nieto et al., 2020; Secchi et al., 2014). Se ha descrito que un estado óptimo de condición física tiene efectos consistentes sobre la salud física y mental desde las primeras etapas del desarrollo ontogénico (Ortega et al., 2008). Asimismo, se

ha sugerido la existencia de una asociación entre la condición física, las funciones ejecutivas y el rendimiento cognitivo (Goldfield et al., 2019).

Durante los últimos años, especialistas en pedagogía y psicología de la actividad física y el deporte han puesto el foco de atención en el rol que desempeña la condición física y la educación física en el rendimiento académico de los adolescentes (Arday et al., 2013; Godoy et al., 2015; Marques et al., 2017; McPherson et al., 2018; Sebastiá-Amat et al., 2019; Yáñez et al., 2016). Recientes investigaciones, sobre todo de corte transversal, han concluido que la condición física (evaluada mediante test de campo) muestra una relación lineal y positiva con el rendimiento académico (obtenido mediante diversos instrumentos, fundamentalmente, las calificaciones académicas) (Delgado-Floody et al., 2019; Navarro-Aburto et al., 2017; Villena et al., 2015).

Se ha descrito que la robustez de esta asociación puede variar en función de las capacidades físicas evaluadas y otros elementos diferenciadores, como el origen sociocultural de los participantes, el sexo, la edad y el tipo de habilidad cognitiva implicada en las asignaturas objeto de estudio (Ahumada-Padilla et al., 2020; Cancela et al., 2016; Castro et al., 2016; Pertusa et al., 2018). Se ha constatado, por un lado, que la capacidad aeróbica es la cualidad física que predice con mayor consistencia la probabilidad de obtener mejores calificaciones académicas, con independencia del curso académico y del sexo, especialmente en aquellas áreas vinculadas al razonamiento matemático y las capacidades espaciales (Cancela et al., 2016; Gil et al., 2019); y, por otro lado, se ha descrito que la fuerza muscular podría ser el indicador de la condición física que presenta una relación menos consistente con el rendimiento académico global (Bobadilla et al., 2019).

No obstante, los hallazgos de algunos estudios muestran resultados contradictorios. O bien reportan hallazgos poco consistentes o correlaciones débiles (López, 2018); o bien concluyen que los adolescentes con mejores registros en pruebas de condición física tienen peores niveles de rendimiento académico (Valdes & Yanci, 2016). Asimismo, revisiones de la literatura científica han planteado la necesidad de abordar diversas cuestiones que pueden ayudar a esclarecer en mayor medida la asociación entre condición física y rendimiento académico (Conde & Tercedor, 2015). Una de estas cuestiones refiere al bilingüismo. Durante las últimas décadas, las políticas educativas, con la finalidad de mejorar el rendimiento académico, reducir el fracaso escolar y facilitar el acceso al mercado laboral han concedido un gran peso a la enseñanza en modalidad bilingüe (Tolstrup et al., 2014); además de incrementar el tiempo en asignaturas troncales como las matemáticas, la lengua o las ciencias, en detrimento de asignaturas como la educación física (Rasberry et al., 2011).

En contraposición, diversos estudios reivindican el rol de la actividad física en el ámbito educativo, situando a los institutos como centros promotores de la salud fomentando el desplazamiento activo, estableciendo descansos activos mediante actividad física y, sobre todo, con el incremento de las horas lectivas en educación física, ya que no solo no perjudica el rendimiento académico de los estudiantes, sino que favorece el rendimiento cognitivo a través de la mejora de las funciones

ejecutivas, lo que conlleva, a su vez, a mejorar el éxito académico (Arday et al., 2013; Marques et al., 2017; Melero-Cañas et al., 2021), especialmente en las chicas, quienes parecen beneficiarse en mayor medida de los efectos positivos de la actividad física (Sebastiá-Amat et al., 2019).

Por tanto, el objetivo del estudio fue analizar la relación entre condición física, educación física y rendimiento académico en una muestra de adolescentes según sexo y grupo de escolarización.

Método

Diseño y participantes

Estudio descriptivo transversal con 37 adolescentes (43,2% chicas), de 14-16 años de edad ($M \pm DE$: 16,05 \pm ,89 años). Los participantes cursaban 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en un instituto público, de entorno urbano, de la provincia de Murcia-España. Los participantes fueron seleccionados por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: tener un porcentaje mínimo de asistencia al instituto del 90% durante el primer trimestre del curso 2020/21; realizar todos los test de condición física; no recibir atención educativa como alumnado con necesidad específica de apoyo educativo según el Decreto 220/2015 (Boletín Oficial de la Región de Murcia 203, 2015); y no padecer ningún tipo de patología que impidiese la realización de pruebas físicas en óptimas condiciones. Se excluyeron a aquellos estudiantes que no presentaron el consentimiento informado.

La investigación respetó los principios de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013). Se verificó la lista TREND para la evaluación de diseños no aleatorizados (Des Jarlais et al., 2004).

Instrumentos

La condición física fue evaluada mediante dos test de la batería Eurofit (INEF, 1992) y el test de Cooper (Cooper, 1968) (Tabla 1). Los test permiten una valoración completa de la condición física (Penry et al., 2011; Ruiz et al., 2009), y muestran una relación consistente con la salud, según los postulados del American College of Sport Medicine (Ferguson, 2014).

Para medir la *capacidad aeróbica* se administró el test de Cooper. La *velocidad-agilidad* fue medida empleando el test 5 x 10m. La *fuerza muscular del tren inferior* se midió con el test de salto horizontal. El test de Cooper se realizó una sola vez, mientras que en los test de 5 x 10m y salto horizontal se realizaron dos ensayos, registrando el mejor resultado en ambos. El tiempo se registró con un cronómetro (M430, Polar, Vihiluoto, Finlandia). Para registrar la distancia en el test de salto horizontal, se empleó una cinta métrica de fibra de vidrio (74-Y100M, CST/Berger, Chicago, USA). Con los resultados de los test, se calculó un valor ajustado por sexo de *condición física global* (0-10). Siguiendo el procedimiento de Rosa et al., (2018), a partir de esta puntuación se categorizó a los participantes en dos grupos: *menor* ($X < P_{50}$) y *mayor* ($X \geq P_{50}$) (en ambos grupos, $P_{50} = 5,3$).

Tabla 1. Instrumentos del estudio.

Factor/Indicador	Test	Descripción
Cardiorrespiratorio/ Resistencia aeróbica	Cooper	Se realizó en una pista de 200 metros del instituto con marcas establecidas cada 5 metros. Los participantes fueron instruidos y motivados para recorrer la mayor distancia posible en un periodo de 12 minutos, permitiendo caminar si el participante no pudo completar el tiempo de la prueba corriendo.
Motor/ Velocidad-agilidad	5 x 10m	En una superficie no deslizante, se realizaron cinco desplazamientos ida-vuelta a la máxima velocidad posible entre dos líneas separadas 10 metros.
Muscular/ Fuerza muscular del tren inferior	Salto horizontal a pies juntos	Se realizó en una superficie no deslizante; partiendo desde una línea, sin impulso, con pies juntos y balanceo previo de brazos.

Para obtener el *rendimiento académico* se siguió el procedimiento de Guillamón et al. (2021), solicitando al jefe de estudios del instituto las calificaciones de las asignaturas que son comunes en el currículo de ESO de la Región de Murcia (lengua castellana, matemáticas, geografía e historia, primera lengua extranjera -inglés- y educación física) según el Decreto 220/2015 (Boletín Oficial de la Región de Murcia 203, 2015). Se categorizó a los participantes en dos grupos de escolarización: *ordinario*, cuando cursaban todas las asignaturas en español; y *bilingüe*, cuando cursaban al menos dos asignaturas en lengua inglesa (5 horas a la semana). Se calculó el *rendimiento académico global* como la media aritmética de todas las asignaturas (0-10). Los participantes fueron categorizados en dos grupos: *menor* ($X < P_{50}$) y *mayor* ($X \geq P_{50}$) (chicos, $P_{50} = 5,6$; chicas, $P_{50} = 7,8$).

Por último, se clasificó a los participantes en dos grupos según el *rendimiento académico en educación física* (0-10): *menor* ($X < P_{50}$) y *mayor* ($X \geq P_{50}$) (Chicos, $P_{50} = 6,0$; chicas, $P_{50} = 8,0$).

Procedimiento

El trabajo de campo fue realizado durante diciembre de 2020. Participaron un investigador principal, otro auxiliar y el profesor de educación física del centro (todos graduados en ciencias del deporte). Se instruyó a los participantes sobre el protocolo de los test. Se les recomendó no realizar actividad física intensa las 48 horas anteriores a la ejecución de las pruebas, no alterar la alimentación habitual, y vestir ropa deportiva cómoda. Los participantes se organizaron en cuatro grupos para la administración de las pruebas, que se realizaron en una sola sesión (de 9:00 a 12:00 horas), siguiendo este orden: salto horizontal, 5 x 10m y test de Cooper, dejando un intervalo de descanso entre pruebas. Se realizó un calentamiento de 10 minutos basado en movilidad articular dinámica.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de normalidad aplicando la prueba de Shapiro-Wilk. Las diferencias entre grupos fueron examinadas mediante la prueba U de Mann-Whitney para las variables continuas y el test Chi-cuadrado de Pearson para las variables categóricas. Todos los análisis presentan descriptivos básicos. Se calculó el tamaño del efecto con el test *d* de Cohen. Se utilizó el programa SPSS (23.0v., Chicago, Illinois, EE. UU.). La significancia estadística se fijó a un valor $p < ,05$.

Resultados

La Tabla 2 presenta las diferencias en condición física y rendimiento académico según sexo. Los resultados mostraron un mejor rendimiento en salto horizontal a favor de los chicos ($p = ,025$), no detectándose diferencias en el resto de variables. Con relación a las variables de rendimiento académico, las chicas mostraron valores promedio superiores a los chicos en geografía e historia, lengua castellana, matemáticas, inglés, educación física y rendimiento académico global (p entre $,005$ y $< ,001$). En el análisis de la distribución de la muestra según el desempeño en educación física, se observó una prevalencia superior de chicas con un rendimiento mayor que los chicos ($p = ,039$).

Tabla 2. Diferencias en la condición física y rendimiento académico según sexo.

	Chicos (n = 21)	Chicas (n = 16)	Z
	M ± DE	M ± DE	
Cooper (m)	2202,4 ± 657,4	1977,5 ± 491,4	-1,153
Salto horizontal (cm)	182,5 ± 36,8	154,3 ± 23,7	-2,245*
5 x 10m (s)	14,8 ± 1,7	15,5 ± 1,4	-1,334
Cooper (0-10)	5,2 ± 2,8	5,4 ± 2,8	-,232
Salto horizontal (0-10)	5,4 ± 3,0	5,3 ± 2,9	-,108
5 x 10m (0-10)	5,6 ± 2,7	4,3 ± 2,4	-1,426
VO ₂ máx. (mL/kg-1/min-1)	37,5 ± 14,5	32,5 ± 10,8	-1,153
Condición física global (0-10)	5,4 ± 2,5	5,0 ± 1,8	-,415
Menor, n (%)	8 (53,3)	7 (46,7)	,727
Mayor, n (%)	13 (59,1)	9 (40,9)	,067
Geografía e historia (0-10)	7,0 ± 1,7	8,5 ± 1,1	-2,840**
Lengua castellana (0-10)	5,8 ± 1,6	7,3 ± 1,0	-3,006**
Matemáticas (0-10)	5,1 ± 2,1	7,6 ± 1,4	-3,158***
Inglés (0-10)	5,0 ± 1,6	7,3 ± 1,3	-3,743***
Educación física (0-10)	5,8 ± 1,2	7,4 ± 1,3	-3,740**
Menor, n (%)	16 (88,9)	2 (11,1)	10,881***
Mayor, n (%)	5 (26,3)	14 (73,7)	4,263*
Rendimiento académico global (0-10)	5,7 ± 1,1	7,6 ± ,9	-4,012***
Menor, n (%)	11 (50)	11 (50)	1,000
Mayor, n (%)	10 (66,7)	5 (33,3)	1,667

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$. ^Δ Tamaño del efecto: índice de Cohen por debajo de ,2 en todas las variables.

En la Tabla 3 se muestran los valores de condición física y rendimiento académico para ambos sexos clasificados por grupo académico. En los chicos se detectaron diferencias significativas en inglés a favor del grupo bilingüe ($p = ,032$), no observándose diferencias en las demás variables. Con respecto a las chicas, los resultados arrojados mostraron, por un lado, diferencias a favor del grupo bilingüe en test de Cooper, deciles del test de Cooper, VO₂ máx., geografía e historia, matemáticas y rendimiento académico global, así como una prevalencia superior de rendimiento mayor en educación física (p entre ,014 y ,049); por otro lado, el grupo ordinario presentó valores promedio superiores en salto horizontal y 5 x 10m, así como en deciles del salto horizontal y 5 x 10m (p entre ,030 y ,049).

Tabla 3. Diferencias en la condición física y rendimiento académico según grupo de escolarización.

	Ordinario (n = 12)	Bilingüe (n = 9)	Z
<i>Chicos</i>	Media ± DE	Media ± DE	
Cooper (m)	2041,7 ± 693,4	2416,7 ± 573,4	-1,213
Salto horizontal (cm)	178,5 ± 34,8	187,9 ± 40,7	-,428
5 x 10m (s)	14,3 ± 1,4	15,3 ± 1,9	-1,032
Cooper (0-10)	4,5 ± 3,0	6,1 ± 2,4	-1,323
Salto horizontal (0-10)	5,2 ± 3,2	5,8 ± 2,8	-,394
5 x 10m (0-10)	6,2 ± 2,6	4,9 ± 2,9	-1,073
VO ₂ máx. (mL/kg-1/min-1)	33,9 ± 15,3	42,2 ± 12,6	-1,213
Condición física (0-10)	5,3 ± 2,6	5,6 ± 2,4	-,143
Menor, n (%)	8 (61,5)	5 (38,5)	,692
Mayor, n (%)	4 (50,0)	4 (50,0)	< ,001
Geografía e historia (0-10)	6,4 ± 1,8	7,7 ± 1,3	-1,706
Lengua castellana (0-10)	5,8 ± 1,4	5,8 ± 1,9	-,399
Matemáticas (0-10)	5,1 ± 2,2	5,2 ± 2,0	-,180
Inglés (0-10)	4,4 ± 1,6	5,9 ± 1,2	-2,149*
Educación física (0-10)	5,6 ± 1,2	6,0 ± 1,2	-,845
Menor, n (%)	10 (62,5)	6 (37,5)	1,000
Mayor, n (%)	2 (40,0)	3 (60,0)	,200
Rendimiento académico global (0-10)	5,5 ± 1,3	6,0 ± ,9	-1,680
Menor, n (%)	8 (72,7)	3 (27,3)	2,273
Mayor, n (%)	4 (40,0)	6 (60,0)	,400
	Ordinario (n = 9)	Bilingüe (n = 13)	
<i>Chicas</i>	Media ± DE	Media ± DE	Z
Cooper (m)	1506,7 ± 300,2	2086,2 ± 467,5	-1,967*
Salto horizontal (cm)	183,3 ± 2,9	147,6 ± 21,0	-2,169*
5 x 10m (s)	14,0 ± ,9	15,8 ± 1,3	-1,951*
Cooper (0-10)	2,7 ± 1,5	6,1 ± 2,6	-1,903*
Salto horizontal (0-10)	8,7 ± ,6	4,5 ± 2,7	-2,170*
5 x 10m (0-10)	7,0 ± 2,0	3,7 ± 2,1	-2,155*
VO ₂ máx. (mL/kg-1/min-1)	22,1 ± 6,6	34,9 ± 10,3	-1,967*
Condición física global (0-10)	6,1 ± 1,1	4,8 ± 1,8	-1,708
Menor, n (%)	2 (22,2)	7 (77,8)	2,778

Mayor, n (%)	1 (14,3)	6 (85,7)	3,571*
Geografía e historia (0-10)	7,0 ± 1,0	8,8 ± ,8	-2,455*
Lengua castellana (0-10)	7,0 ± 1,0	7,3 ± 1,0	-,421
Matemáticas (0-10)	6,0 ± ,0	7,9 ± 1,3	-2,095*
Inglés (0-10)	7,0 ± 1,0	7,4 ± 1,4	-,417
Educación física (0-10)	6,7 ± 1,5	7,5 ± 1,2	-1,197
Menor, n (%)	1 (50,0)	1 (50,0)	< ,001
Mayor, n (%)	2 (14,3)	12 (85,7)	7,143**
Rendimiento académico global (0-10)	6,7 ± ,6	7,8 ± ,9	-1,971*
Menor, n (%)	3 (27,3)	8 (72,7)	2,273
Mayor, n (%)	0 (0,0)	5 (100,0)	-

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$. ^ΔTamaño del efecto: índice de Cohen por debajo de ,3 en todas las variables.

En la Tabla 4 se presenta el análisis de las diferencias en rendimiento académico para ambos sexos, según el nivel de condición física. En los chicos no se detectaron diferencias significativas. En las chicas se observaron diferencias en inglés a favor del grupo con menor condición física ($p = ,029$).

Tabla 4. Diferencias en rendimiento académico según condición física global.

	Menor (n = 9)	Mayor (n = 7)	Z
<i>Chicos</i>	M ± DE	M ± DE	
Geografía e historia (0-10)	7,4 ± 1,7	6,3 ± 1,7	,160
Lengua castellana (0-10)	6,2 ± 1,2	5,0 ± 1,9	,104
Matemáticas (0-10)	5,2 ± 1,7	5,1 ± 2,7	,971
Inglés (0-10)	5,0 ± 1,6	5,1 ± 1,6	,738
Educación física (0-10)	5,7 ± 1,2	5,9 ± 1,2	,736
Rendimiento académico global (0-10)	5,9 ± 1,1	5,4 ± 1,1	,178
	Menor (n = 13)	Mayor (n = 8)	
<i>Chicas</i>	M ± DE	M ± DE	Z
Geografía e historia (0-10)	8,8 ± 1,0	8,1 ± 1,2	-1,023
Lengua castellana (0-10)	7,3 ± 1,0	7,1 ± 1,1	-,442
Matemáticas (0-10)	7,3 ± 1,3	7,9 ± 1,6	-,769
Inglés (0-10)	7,9 ± 1,1	6,6 ± 1,3	-2,189*
Educación física (0-10)	7,7 ± ,5	7,0 ± 1,8	-,353
Rendimiento académico global (0-10)	7,8 ± ,7	7,3 ± 1,2	-,909

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$. ^ΔTamaño del efecto: índice de Cohen por debajo de ,2.

La Tabla 5 muestra el análisis de la condición física para ambos sexos según el nivel de rendimiento académico global. En los chicos, el grupo con menor rendimiento académico global mostró un mejor desempeño en 5 x 10m y una mejor condición física global ($p = ,018$ y $p = ,049$, respectivamente). En las chicas, el grupo con menor rendimiento académico global mostró, en este caso, un mejor desempeño en salto horizontal, además de una mejor condición física global ($p = ,049$ y $p = ,026$, respectivamente).

Tabla 5. Diferencias en condición física según rendimiento académico global.

<i>Chicos</i>	Menor (n = 11)	Mayor (n = 10)	Z
	M ± DE	M ± DE	
Cooper (m)	2400,0 ± 646,5	1985,0 ± 629,0	-1,379
Salto horizontal (cm)	196,9 ± 41,5	166,7 ± 23,7	-1,628
5 x 10m (s)	14,0 ± 1,5	15,6 ± 1,5	-2,363*
Condición física global (0-10)	6,5 ± 2,5	4,3 ± 1,9	-1,909*
VO ₂ máx. (mL/kg-1/min-1)	41,8 ± 14,2	32,7 ± 13,8	-1,379
<i>Chicas</i>	Menor (n = 11)	Mayor (n = 5)	Z
	M ± DE	M ± DE	
Cooper (m)	1934,5 ± 552,5	2072,0 ± 354,9	-,571
Salto horizontal (cm)	163,4 ± 22,9	134,4 ± 8,8	-2,226*
5 x 10m (s)	15,0 ± 1,3	16,5 ± 1,1	-1,756
Condición física global (0-10)	5,5 ± 1,9	4,0 ± 1,1	-1,841*
VO ₂ máx. (mL/kg-1/min-1)	31,6 ± 12,2	34,6 ± 7,8	-,571

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$. ^ΔTamaño del efecto: índice de Cohen por debajo de ,2 en todas las variables.

El análisis de las diferencias en rendimiento académico para ambos sexos según el rendimiento en educación física se presenta en la Tabla 6. Los chicos con mayor rendimiento en educación física tuvieron un mejor desempeño en geografía e historia ($p = ,005$); mientras que las chicas con mayor rendimiento en educación física mostraron valores promedio superiores en geografía e historia, inglés y rendimiento académico global (p entre ,049 y $< ,01$).

Tabla 6. Diferencias en rendimiento académico según desempeño en educación física.

<i>Chicos</i>	Menor (n = 16)	Mayor (n = 5)	Z
	M ± DE	M ± DE	
Geografía e historia (0-10)	6,4 ± 1,5	8,8 ± ,8	-2,783**
Lengua castellana (0-10)	5,6 ± 1,1	6,2 ± 2,8	-,886
Matemáticas (0-10)	4,8 ± 1,6	6,2 ± 3,1	-,545
Inglés (0-10)	4,8 ± 1,6	5,8 ± 1,6	-1,058
Rendimiento académico global [†] (0-10)	5,4 ± ,9	6,7 ± 1,9	1,451
<i>Chicas</i>	Menor (n = 2)	Mayor (n = 14)	Z
	M ± DE	M ± DE	
Geografía e historia (0-10)	6,5 ± ,7	8,8 ± ,8	-2,301**
Lengua castellana (0-10)	6,5 ± ,7	7,4 ± 1,0	-1,160
Matemáticas (0-10)	6,0 ± ,0	7,8 ± 1,4	-1,648
Inglés (0-10)	5,5 ± ,7	7,6 ± 1,2	-2,134*
Rendimiento académico global [†] (0-10)	6,1 ± ,2	7,8 ± ,8	-2,248**

[†] No incluye las calificaciones en la asignatura de educación física. * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$. ^ΔTamaño del efecto: índice de Cohen por debajo de ,2 en todas las variables.

Discusión

El objetivo del estudio fue analizar la relación entre condición física y rendimiento académico en una muestra de adolescentes de 14-16 años según sexo y grupo de escolarización.

Diferencias en la condición física y el rendimiento académico según sexo

Al comparar los resultados arrojados en el presente estudio con los reportados en otros trabajos realizados con adolescentes de la misma edad, se puede considerar que el nivel de condición física de la muestra objeto de estudio presentó valores dentro de la normalidad (Ortega et al., 2005, 2011). Al analizar las diferencias según sexo, los valores promedio registrados muestran un mejor desempeño físico de los chicos frente a las chicas, en coherencia con lo establecido en la literatura científica (Chacón, 2017; Nieto et al., 2020; Secchi et al., 2014). Al profundizar en este análisis, los resultados indican la existencia de diferencias significativas en salto horizontal. Este hallazgo muestra que los chicos tienen una mayor fuerza muscular en el tren inferior que las chicas, lo que concuerda con lo reportado en un estudio realizado con adolescentes chilenos de la misma edad ($n = 408$) y que empleó el mismo test de campo (Godoy et al., 2015). Estudios realizados con una metodología similar, pero empleando instrumentos diferentes, se muestran coherentes con este mismo hallazgo, como el de Bobabilla et al. (2019), en 457 adolescentes chilenos de 14-19 años, empleando el test Squat Jump en plataforma de salto DMJUMP, y el de Valdes y Yanci (2016), en 156 adolescentes españoles de 15-17 años, utilizando el test de salto vertical con contramovimiento y manos libres. Cancela et al. (2016), en un estudio longitudinal con 100 adolescentes españoles, con una media de edad de $16.05 \pm ,35$ años, empleando el test de salto horizontal, encontraron resultados similares durante los tres años de duración del estudio.

Las razones detrás de estas diferencias en el rendimiento podrían plantearse desde una doble perspectiva; por lado, la interacción de factores biológicos, con un incremento en la producción de hormonas anabólicas a favor de los chicos, que favorece un mayor porcentaje de masa muscular con un menor nivel de tejido adiposo, lo que contribuye a incrementar los niveles de hipertrofia y fuerza muscular (Gouveia et al., 2021); y, por otro lado, la interacción de factores socioculturales como los cambios en los intereses sociales, la presión de grupo y la falta de motivación, que pueden condicionar las preferencias físico-deportivas, lo que puede repercutir en un menor nivel de actividad física extraescolar de las chicas frente a los chicos, así como un mejor rendimiento de los chicos en aquellas actividades con un mayor componente muscular (Maia et al., 2012).

Aunque algunos de los supuestos sobre el rendimiento académico diferencial chicos versus chicas a partir de características cognitivas están siendo puestos en entredicho en la actualidad, la evidencia sugiere que las chicas se muestran más eficaces en aspectos relacionados con las capacidades verbales, mientras que los chicos destacan en razonamiento matemático y capacidades espaciales (Centeno et al., 2019). Estas evidencias parecen no corroborarse en el presente estudio, ya que los resultados arrojados muestran diferencias en el rendimiento

académico global a favor de las chicas consecuencia de un mejor desempeño en todas las asignaturas. Este hallazgo podría ser debido a la mayor preocupación de las chicas por desarrollar las tareas de aprendizaje de forma satisfactoria (Murberg & Bru, 2004) o a una mayor preocupación por el futuro académico (García-Ros & Pérez-González, 2016).

Los resultados del presente trabajo coinciden parcialmente con lo encontrado por Cancela et al. (2016), que reportaron diferencias en matemáticas, mientras que no encontraron ningún tipo de diferencia entre sexos en lengua castellana; Bobabilla et al. (2019), que observaron diferencias en las dos asignaturas analizadas (lengua y matemáticas); y Valdes & Yanci (2016), que detectaron diferencias tanto en la media global como en todas las asignaturas analizadas (lengua castellana, inglés y matemáticas, entre otras), a excepción de educación física. Sin embargo, Yáñez et al. (2016), en un estudio realizado con 124 adolescentes de 18 años, informaron de unas notas de enseñanza media desde 1º hasta 4º curso más positivas en chicos, que además mostraron en 4º curso mejores calificaciones en matemáticas y en promedio general en comparación con las chicas. Otro estudio realizado, en este caso con 12338 adolescentes de 13-14 años, registró un mejor rendimiento de las chicas en lengua, en contraposición a las asignaturas de matemáticas, geografía e historia y rendimiento académico global donde los chicos mostraron mejores calificaciones (Ahumada-Padilla et al., 2020).

Diferencias en la condición física y el rendimiento académico según el grupo de escolarización

No hemos encontrado estudios que analicen las diferencias en condición física y rendimiento académico según grupo de escolarización, lo que impide realizar comparaciones directas. En relación a la condición física, los resultados del presente trabajo no mostraron, en los chicos, diferencias entre los grupos académicos; en cambio, en las chicas sí se observaron diferencias significativas. Así, las chicas del grupo ordinario mostraron valores superiores en fuerza muscular del tren inferior y velocidad-agilidad; en cambio, las chicas del grupo bilingüe tuvieron registros superiores en capacidad aeróbica, VO_2 máx. y una prevalencia superior de mayor condición física.

Para explicar estos resultados, se podría considerar como hipótesis que los valores de la media de algunos sujetos pudiesen favorecer las diferencias registradas. Sin embargo, los valores de la mediana de los test confirman estos hallazgos (datos no mostrados). Otras covariables no incluidas en el estudio, tales como el estado de peso o el nivel de actividad física, podrían aclarar estas diferencias. Es probable que el estado de peso no influya en los resultados por su potente relación con las tres pruebas (Nieto et al., 2020; Secchi et al., 2014). Por tanto, las diferencias en salto horizontal y 5 x 10m podrían ser debidas al mejor rendimiento de los factores derivados del metabolismo anaeróbico del grupo ordinario; mientras que las desigualdades en el test de Cooper, podrían estar causadas por aspectos como un mayor nivel de actividad física o un mejor rendimiento del metabolismo aeróbico del grupo bilingüe (Maia et al., 2012; Nieto et al., 2020; Ortega et al., 2008).

Con respecto al rendimiento académico, los resultados de este trabajo muestran en los chicos, un mejor desempeño en inglés que sus semejantes del grupo ordinario, no hallándose diferencias en el resto de variables analizadas. En el caso de las chicas, aquellas que pertenecían al grupo bilingüe mostraron un mejor desempeño en geografía e historia, matemáticas y rendimiento académico global, así como una prevalencia superior de rendimiento mayor en educación física. Según Tolstrup et al. (2014), el profesorado de programas bilingües muestra mayor dedicación, motivación e innovación en su desempeño docente. Este hecho, unido al mayor interés mostrado por el alumnado asistente a dichos programas, podría favorecer un rendimiento académico superior; sin embargo, es necesario tener en cuenta que, llevar a cabo el proceso de aprendizaje en una lengua no materna, dificulta la comprensión y asimilación de los contenidos, lo que puede terminar repercutiendo en un menor rendimiento académico (Ródenas, 2018). En este sentido, Agraso-López et al. (2021), en un estudio realizado en 256 adolescentes de 12 a 17 años, afirmaron que los niveles de satisfacción y rendimiento en las clases de educación física son menores cuando las clases se imparten en inglés. Sobre esto, Fernández-Sanjurjo (2014) ya advirtió que el alumnado participante en programas bilingües puede sacrificar un mejor rendimiento académico en favor de una mayor riqueza lingüística.

Diferencias en el rendimiento académico según la condición física global

En el presente estudio, el rendimiento académico de los participantes según el nivel de condición física no mostró diferencias, a excepción de la asignatura de inglés, donde las chicas con menor condición física tuvieron calificaciones superiores que sus semejantes con mayor nivel. Esto coincide, en cierta medida, con lo expuesto por Valdes y Yanci (2016), quienes observaron tanto en chicos como en chicos y chicas practicantes de deporte de competición, una mayor frecuencia de actividad física por la tarde, obteniendo mejores resultados en los test de condición física, pero con niveles de rendimiento académico inferiores frente a las chicas y a los chicos y chicas no practicantes de deporte competitivo, respectivamente. Sin embargo, Villena et al. (2015), en un estudio experimental realizado con 144 adolescentes que cursaban 4º nivel de la ESO, encontraron relaciones positivas en ambos sexos con el rendimiento académico en las pruebas de resistencia, velocidad y flexibilidad, no detectándose dicha asociación con la prueba de abdominales por minuto; al contrario de lo reportado por Navarro-Aburto et al. (2017) en 18363 adolescentes chilenos, donde además del resto de pruebas de campo, el test de abdominales registró una asociación más robusta con el rendimiento académico.

Otro trabajo, realizado por Castro et al. (2015) con 338 adolescentes de la ESO y 1º de bachillerato, concluyeron en la existencia, en ambos sexos, de una relación positiva entre condición física y rendimiento académico, variando en función de las pruebas (se encontraron asociaciones en todas las pruebas de la batería Eurofit, pero sobre todo en la flexibilidad), el origen de los participantes (las asociaciones en el grupo inmigrante fueron puntuales) y el curso (no se observaron asociaciones en 1º de bachillerato). Algunos estudios concluyen que, tanto chicos como chicas con

una buena condición física, tienen más probabilidades de alcanzar un buen rendimiento académico (Ahumada-Padilla et al., 2020; Godoy et al., 2015). En este sentido, se ha descrito que, en adolescentes, la mejora de la condición cardiovascular y la flexibilidad a partir de la realización sistemática de actividad física podría tener efectos positivos sobre el rendimiento académico (Gil et al., 2019; Monzonís et al., 2020). A este respecto, Capdevila et al. (2015) afirman que los adolescentes deportistas tienen mejores hábitos de estudio, planifican mejor su tiempo libre dedicando menos tiempo al ocio sedentario, y presentan mejor actitud frente a los estudios, lo que contribuye a un mejor rendimiento académico; aunque conviene resaltar que el número total de horas de práctica deportiva no parece tener efectos consistentes sobre el rendimiento académico (Chacón et al., 2017).

Otras variables sí parecen tener una relación más consistente; en este sentido, Ruiz-Ariza et al. (2019) concluyen que, tanto los chicos como las chicas con un mayor apoyo parental instrumental hacia la actividad física, y las chicas de padres más activos físicamente, tienen mejor rendimiento académico, sobre todo en lengua. En otro estudio, Ruiz-Ariza et al. (2016) apuntan a la atracción hacia la actividad física como otro indicador a tener en cuenta, donde el disfrute con la actividad física vigorosa es el principal indicador de atracción que se asocia, en chicas, con mejores notas en matemáticas y lengua. En chicos, el disfrute con juegos, deportes y con la actividad física vigorosa no influye en su rendimiento académico; no obstante, aquellos que dan más relevancia a la actividad física presentan notas inferiores en lengua y matemáticas.

Diferencias en la condición física según el rendimiento académico global

Al categorizar a los participantes según el nivel de rendimiento académico global, los resultados de este estudio indican que el rendimiento académico se asocia de forma inversa con la condición física. Así, los chicos con menor rendimiento académico mostraron una mayor velocidad-agilidad y condición física global; en la misma línea, las chicas tuvieron niveles más elevados de fuerza muscular del tren inferior y condición física general. Estos hallazgos se oponen a lo encontrado por Delgado-Floody et al. (2019) en 219 adolescentes españoles de 14-17 años, o por Pertusa et al. (2018) en un estudio realizado con 1348 adolescentes de 14-18 años, en el que analizaron la condición física con la batería FITNESSGRAM y el rendimiento académico mediante el número de asignaturas suspensas en el último trimestre, registrando que los adolescentes con mejor rendimiento académico tenían niveles superiores de condición cardiovascular. Sin embargo, López (2018) en 507 adolescentes con una media de edad de 13,59 años, no detectó una asociación consistente entre un nivel alto de rendimiento académico y una elevada condición física, siendo necesario analizar el efecto combinado de distintos indicadores de salud física y mental para aportar luz en la relación entre rendimiento académico y condición física (Portolés & González, 2015).

Diferencias en el rendimiento académico según el rendimiento en educación física

Por último, cuando los participantes fueron clasificados según el desempeño en educación física, los resultados mostraron que los chicos con mayor nivel obtuvieron mejores resultados en geografía e historia, mientras que las chicas con mayor nivel lo tuvieron en geografía e historia, inglés y rendimiento académico global que sus respectivos grupos con menor nivel en educación física. Estos hallazgos coinciden con los resultados reportados por Sebastián-Amat et al. (2019) en 117 adolescentes españoles de 16-19 años. De estos resultados, se desprende que los adolescentes con mejores notas en educación física pueden presentar un mejor rendimiento académico global (Marques, et al., 2017; McPherson et al., 2018), especialmente las chicas; y contribuir a reforzar el rol de la educación física en el ámbito educativo (Arday et al., 2013).

Este trabajo presenta limitaciones metodológicas derivadas del diseño del estudio, la selección, tamaño de la muestra y la ausencia de variables de control como, por ejemplo, el registro de la actividad física, el estado nutricional, las horas de estudio o de descanso. Se reconoce que los resultados deben ser interpretados con cautela. A pesar de esto, este estudio abre una vía de investigación en la línea de analizar las diferencias en los grupos de escolarización que las políticas educativas han ido implantando en los sistemas educativos a lo largo del mundo. Ahí mismo es donde reside la fortaleza de este trabajo. Aunque no se debe olvidar que muchos aspectos permanecen aún por ser aclarados en esta compleja relación entre estilo de vida, condición física y rendimiento académico.

De la comparación entre grupos se puede concluir que los chicos mostraron una mayor fuerza muscular en el tren inferior, mientras que las chicas presentaron un mejor rendimiento académico global. Los chicos del grupo bilingüe tuvieron un mejor rendimiento académico en inglés. Las chicas del grupo ordinario mostraron una superior fuerza muscular en el tren inferior y velocidad-agilidad, mientras que las chicas del grupo bilingüe presentaron una mayor capacidad aeróbica y un mejor rendimiento académico global. Las chicas con menor condición física global mostraron un mayor nivel en inglés. Tanto los chicos como las chicas con menor rendimiento académico global mostraron una mejor condición física global. Por último, los chicos con mayor rendimiento académico en educación física mostraron registros superiores en geografía e historia, mientras que las chicas con mayor rendimiento académico en educación física presentaron un mejor rendimiento académico global. Estudios longitudinales y prospectivos podrían analizar el efecto moderador del grupo de escolarización sobre la relación entre condición física y rendimiento académico, así como el impacto de la realización de una sesión diaria de educación física desde la educación primaria sobre el rendimiento académico global.

Referencias

- Agraso-López, A. D., García-Cantó, E., Carrillo-López, P. J., & Moral-García, J. E. (2021). Relación entre la enseñanza bilingüe en educación física con el rendimiento académico y nivel de práctica de actividad física. *Papeles Salmantinos de Educación*, 25, 117-139. <https://doi.org/10.36576/summa.143807>
- Ahumada-Padilla, E., Villarroel del Pino, L., & Bustamante-Ara, N. (2020). Condición física de escolares chilenos de 8° año básico y su relación con el rendimiento académico. *Revista Chilena de Pediatría*, 91(1), 58-67. <https://doi.org/10.32641/rchped.v91i1.1143>
- American College of Sports Medicine (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Lippincott Williams & Wilkins and Wolters Kluwer.
- Arday, D., Fernández-Rodríguez, J., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J., & Ortega, F.B. (2013). A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), e52-e61. <https://doi.org/10.1111/sms.12093>
- Bobadilla, B., Quintriqueo, F., Soto, J., & Toledo, C. (2019). Relación de la capacidad aeróbica, fuerza prensil y potencia de salto con la memoria de trabajo y rendimiento académico de estudiantes de secundaria de Santiago de Chile. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 58, 63-74. <https://bit.ly/3uCj4cl>
- Boletín Oficial de la Región de Murcia 203 (2015). *Decreto n.º 220/2015, de 2 de septiembre de 2015, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*. Consejo de Gobierno.
- Cancela, J. M., Ayán, C., & Sanguos, M. J. (2016). Relación entre la condición física y rendimiento académico en matemáticas y lenguaje en estudiantes españoles de educación secundaria: Un estudio longitudinal. *CCD*, 31(11), 7-16. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i31.638>
- Capdevila, A., Bellmunt, H., & Hernando, C. (2015). Estilo de vida y rendimiento académico en adolescentes: comparación entre deportistas y no-deportistas. *Retos*, 27, 28-33. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i27.34342>
- Castro, R., Pérez, V., Cachón, J., & Zagalaz, M. L. (2016). Valoración de la relación entre Rendimiento Académico y Condición Física en escolares zaragozanos. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 5(1), 47-53. <https://doi.org/10.6018/249111>
- Centeno, N., Rodríguez, G., Moyano, E., Girvent, M., & Pérez, J. (2019). Efecto del sexo en el rendimiento académico de estudiantes de biología biosanitaria de la Universidad Pompeu Fabra, *FEM*, 22(6), 269-272. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.226.1024>

- Chacón, F., Padial, R., Yedra, S., Bretón, S., Cepero, M., & Zurita, 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>
- Conde, M. A. & Tercedor, P. (2015). La actividad física, la educación física y la condición física pueden estar relacionadas con el rendimiento académico y cognitivo en jóvenes. Revisión sistemática. *Archivos de Medicina del Deporte*, 32(166),100-109. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/166_rev02.pdf
- Cooper, K.H. (1968). A means of assessing Maximun Oxygen Intake. Correlation between field and treadmill test. *Journal of American Medical Association* 203(3),135-138. <https://bit.ly/3VM78AH>
- Delgado-Floody, F. Caamaño-Navarrete, F., Jerez-Mayorga, D., & Cofré-Lizama, A. (2019). Calidad de vida, autoestima, condición física y estado nutricional en adolescentes y su relación con el rendimiento académico. *ALAN*, 69(3), 174-181. <https://doi.org/10.37527/2019.69.3.006>
- Des Jarlais, D. C., Lyles, C., Crepaz, N., & TREND Group (2004). Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *American Journal of Public Health*, 94, 361-6. <https://doi.org/10.2105/ajph.94.3.361>
- Ferguson, B. (2014). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(3), 328. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4139760/pdf/jcca_58_3_328a.pdf
- Fernández-Sanjurjo, J. (2014). *Efectos del enfoque CLIL sobre la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes* (Trabajo fin de máster). Universidad de Oviedo. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/22823>
- García-Ros, R. & Pérez-González, F. (2016). Análisis del estrés académico en la adolescencia: Efectos del nivel educativo y del sexo en Educación Secundaria Obligatoria. *Informació Psicològica*, 110, 2-12. <https://doi.org/10.14635/IPSIC.2015.110.3>.
- Gil, F.J., Chillón, P., Morente, H., Romance, R., & Cadenas, C. (2019). La condición física mejora el rendimiento académico en educación secundaria obligatoria. *Brazilian Journal of Development*,5(11), 23511-23521. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-062>
- Godoy, A., Valdés, P., Fariña, C., Cárcamo, F., Medina, B., Meneses, E., Gedda, R., & Durán, S. (2015). Asociación entre la condición física, estado nutricional y rendimiento académico en estudiantes de educación física, *Nutrición Hospitalaria*, 32(4),1721-1727. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.9592>

- Goldfield, G. S., Dunlap, C., Lehan, E., & Tremblay, M. S. (2019). Physical activity and brain structure, brain function, and cognition in children and youth: a systematic review of randomized controlled trials. *Mental Health and Physical Activity*, 16, 105-127. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.11.002>
- Gouveia, S. S. V., de Moraes Gouveia, G. P., Souza, L. M., da Costa, B. C., Iles, B., Pinho, V. A., ... & Pinheiro, L. G. P. (2021). The effect of pilates on metabolic control and oxidative stress of diabetics type 2—A randomized controlled clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.01.004>
- Guillamón, A. R., Cantó, E. G., & García, H. M. (2021). Motor coordination and academic performance in primary school students. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(2), 247-260. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.162.02>.
- INEF Instituto de Ciencias de la Educación Física y el Deporte (1992). *EUROFIT: Test europeo de aptitud física*. MEC.
- López, J. (2018). Condición física y rendimiento académico. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 349-360. <http://www.journalshr.com/papers/Vol%2010 N%203/JSHR%20V10 3 3.pdf>
- Maia, J., Bustamante, A., & Beunen, G. (2012). Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: construcción de cartas percentílicas para la región central del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29(2), 188-197. <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/340/341>
- Marques, A., Gómez, F., Martins, J., Catunda, R., & Sarmiento, H. (2017). Association between physical education, school-based physical activity, and academic performance: a systematic review. *Retos*, 31, 316-320. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.53509>
- McPherson, A., Mackay, L., Kunkel, J., & Duncan, S. (2018). Physical activity, cognition and academic performance: An analysis of mediating and confounding relationships in primary school children. *BMC Public Health*, 18(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5863-1>
- Melero-Cañas, D., Morales-Baños, V., Manzano-Sánchez, D., Navarro-Ardoy, D., & Valero-Valenzuela, A. (2021). Effects of an educational hybrid physical education program on physical fitness, body composition and sedentary and physical activity times in adolescents: the Seneb's Enigma. *Frontiers in Psychology*, 11, 629335. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.629335>
- Monzonís, I., Adelantado, M., Beltran, M. R., Bou, C., & Moliner, D. (2020). Salud y rendimiento académico en adolescentes. Proyecto DADOS. *Àgora de Salut*, 7, 217-227. <http://dx.doi.org/10.6035> .

- Murberg., T.A. & Bru, E. (2004). School-related stress and psychosomatic symptoms among Norwegian adolescents. *School Pshychology International*, 25, 317-332. <https://doi.org/10.1177/0143034304046904>.
- Navarro-Aburto, B., Díaz-Bustos, E., Muñoz-Navarro, S., & Pérez-Jiménez, J. (2017). Condición física y su vinculación con el rendimiento académico en estudiantes de Chile. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 309-325. <https://doi.org/10.11600/1692715x.1511902032016>
- Nieto, L., García, E., & Rosa, A. (2020). Valores de condición física relacionada con la salud en adolescentes de 14 a 17 años; relación con el estado de peso. *Retos*, 37, 215- 221. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69532>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., González-Gross, M., Warnberg, J., & Gutiérrez, A., Grupo AVENA (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Revista Española de Cardiología*, 58, 898-909. [https://doi.org/10.1016/S1885-5857\(06\)60372-1](https://doi.org/10.1016/S1885-5857(06)60372-1)
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., & Sjöström, M. (2008). Los adolescentes físicamente activos presentan más probabilidad de una capacidad cardiovascluar saludable independientemente del grado de adiposidad. The European Youth Heart Study. *Revista Española de Cardiología*, 61, 123-9. <https://doi.org/10.1157/13116199>
- Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G., & Ciarapica, D. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(1), 20-29. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.062679>
- Penry, J. T., Wilcox, A. R., & Yun, J. (2011). Validity and reliability analysis of Cooper's 12- minute run and the multistage shuttle run in healthy adults. *Journal of Strength and Conditioning*, 25,597-605. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cc2423>
- Pertusa, G., Sanz-Frías, D., Salinero, J.J., Pérez-González, B., & García-Pastor, T. (2018). Rendimiento académico y su relación con niveles de actividad física y condición física en adolescentes. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(1), 125-130. <https://bit.ly/3W7J7nF>
- Portolés, A. & González, J. (2015). Rendimiento académico y correspondencias con indicadores de salud física y psicológica. *Sportis Scientific Technical Journal*, 1(2), 164-181. <https://doi.org/10.17979/sportis.2015.1.2.1409>
- Raspberry, 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, S10-S20. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.027>

- Ródenas, J.A. (2018). El impacto de la enseñanza bilingüe en el alumnado de Educación Primaria: análisis del rendimiento académico y de los intereses por las áreas curriculares. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(2)1-13.
<https://revista.uclm.es/index.php/ensayos/article/view/1532/>
- Rosa, A., García, E., & Pérez (2018). Condición física y bienestar emocional en escolares de 7 a 12 años. *Acta Colombiana de Psicología*, 21(2), 282-291.
<http://www.dx.doi.org/10.14718/ACP.2018.21.2.13>
- Ruiz, J. R., Castro-Pinero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjostrom, M., Suni, J., & Castillo M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 43(12), 909-923. <https://doi.org/10.1136/bjsem.2008.056499>
- Ruiz-Ariza, A., Ruiz, J.R., De la Torre-Cruz, M., Latorre-Román, P., & Martínez-López, E. (2016). Influencia del nivel de atracción hacia la actividad física en el rendimiento académico de los adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48, 42-50.
<https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.09.005>
- Ruiz-Ariza, A., De la Torre-Cruz, M., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López, E. (2019). Apoyo hacia la actividad física y rendimiento académico independientemente del estatus socioeducativo parental. *Retos*, 35, 208-212. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.60545>.
- Sebastiá-Amat, S., García-Jaén, M., Ferriz-Valero, A., & Jiménez-Olmedo, J. M. (2019). Relación entre la actividad física, la educación física y el rendimiento académico en el alumnado de bachillerato. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 14(2), 155-159.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7361753.pdf>
- Secchi, J. D., García, G. D., España-Romero, V., & Castro Piñero, J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la Batería ALPHA. *Archivo Argentino de Pediatría*, 112(2), 132-140.
<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2014.132>
- Tolstrup, H., Moller, L., & Ulriksen, L. (2014). To choose or not to choose science: constructions of desirable identities among young people considering a STEM higher education programme. *International Journal of Science Education*, 36(2), 186-215.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2012.749362>
- Valdes, P. & Yanci, J. (2016). Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria. *Retos*, 30, 64-69.
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.36862>
- Villena, M., Castro, R., Moreno, R., & Cachón, J. (2015). Estudio comparativo del rendimiento académico y la actividad física en dos institutos de enseñanza secundaria de Andalucía

(España). *SportK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 4(2), 11-18.

<https://doi.org/10.6018/sportk>

World Medical Association (2013). Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194.

<https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

Yáñez, R., Barraza, F., & Mahecha, S. (2016). Actividad física, rendimiento académico y autoconcepto físico en adolescentes de Quintero, Chile. *Educación Física y Ciencia*, 18(2), e017. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.7663/pr.7663.pdf