



Revisión

Artículo español

Influencia de la actividad física y la capacidad aeróbica sobre el rendimiento académico en la adolescencia: una revisión bibliográfica

Influence of physical activity and aerobic capacity on academic performance in adolescence: a bibliographical review.

José Carlos Escámez Baños¹, Arancha Gálvez Casas¹, Laura Gómez Escribano¹, Antonio R. Escribá Fernández-Marcote¹, Pedro Tárraga López², Loreto Tárraga Marcos²

¹ Departamento de Didáctica de la Expresión Plástica, Musical y Dinámica. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España

² Departamento de Ciencias Biomédicas. Facultad de Medicina. Universidad de Castilla la Mancha. España

Resumen

Introducción: La adolescencia resulta ser una edad clave para la adquisición y mantenimiento de hábitos saludables. En la actualidad son numerosos los estudios de investigación que relacionan la práctica de actividad física con el rendimiento académico, así como el estado de forma físico y la composición corporal con el rendimiento académico.

Objetivo: Analizar la influencia de la capacidad cardiorrespiratoria y el IMC sobre el rendimiento académico.

Método: Se analizaron diversas bases de datos entre las que destacan Pubmed y Google Académico, escogiendo un total de 75 artículos en la primera selección, utilizándose finalmente un total de 18.

Resultados y conclusiones: se aprecia una relación directa lineal y positiva entre la capacidad cardiorrespiratoria durante la adolescencia y el rendimiento académico y una relación negativa débil entre obesidad y éxito académico.

Palabras clave

deporte; resultado académico; sedentarismo; capacidad cardiorrespiratoria; educación secundaria obligatoria

Abstract

Introduction: Adolescence proves to be a key age for acquiring and maintaining healthy habits. Nowadays, numerous research studies link physical activity practice with academic performance, as well as the physical fitness state and the body composition with academic performance.

Objectives: Influence of cardiorespiratory capacity and BMI on academic achievement.

Method: Various databases were analyzed, including PubMed and Google Scholar, choosing a total of 75 articles in the first selection, using a total of 18 finally.

Results and conclusions: We can see a direct linear and positive relation between cardiorespiratory capacity during adolescence and academic achievement and a weak negative relation between obesity and academic success.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pedrojuan.tarraga@gmail.com (Pedro J Tárraga López).

Recibido el 16 de julio de 2017; aceptado el 24 de agosto de 2017.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:
Articles published in this journal are licensed with a:
Creative Commons Attribution 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

Keywords

sport; academic result; sedentary lifestyle; cardiorespiratory capacity; compulsory secondary education

Introducción

Si se analiza el concepto de “salud” es necesario comentar que el significado ha ido evolucionando a lo largo de la historia, pasando de ser considerada la misma como ausencia de enfermedad hasta llegar al actual significado; “El completo estado de bienestar físico, psíquico y social”, establecido por la Organización Mundial de la Salud² (O.M.S., 1960). En este ámbito se relaciona el concepto de “hábitos de vida saludables”, el cual se encuentra formado por varias perspectivas entre las que destacan: hábitos tóxicos, higiene, actividad social, equilibrio mental y ejercicio físico.

Actualmente no parece necesario aclarar que la etapa adolescente es una de las épocas claves para la adquisición de hábitos de vida saludables. Durante esta época se observa cómo por primera vez los adolescentes se enfrentan a conductas que pueden suponer un riesgo para su salud, tales como las bebidas alcohólicas o el consumo de tabaco. Si por algo se caracteriza esta etapa de la vida es por el abandono de otras conductas positivas como la práctica físico-deportiva². En esta línea se mueve otra investigación³ donde se muestra un amplio abandono deportivo, llegando a la cifra del 40,8% de adolescentes inactivos, siendo el género femenino el más afectado⁽⁴⁾. Los datos a nivel Europeo no son más esperanzadores pues siguiendo otro estudio⁽⁵⁾ en el que solo el 16.8% de los chicos adolescentes y el 4.8% de las chicas adolescentes practican 60 minutos de actividad física moderada al día.

Como evidencia la literatura científica, la incorporación de la actividad física y deportiva en la vida del adolescente, no solo es asociada a estilos de vida más saludables durante esta etapa⁽²⁾, sino también a una mayor probabilidad de adherencia y una orientación hacia unos hábitos de vida saludables en momentos evolutivos posteriores⁽⁶⁾. De hecho, son numerosos los beneficios que la práctica de actividad físico-deportiva implica en la salud tanto a nivel físico y psicológico⁽⁷⁾. Es una realidad que la práctica de actividad física regular es un factor de prevención de numerosas enfermedades como la hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes, cáncer de mama, cáncer de colon, cáncer de próstata, osteoporosis y el dolor crónico de espalda entre otras patologías⁽⁸⁾.

A nivel psicológico los efectos de la práctica físico-deportiva también son beneficiosos pues implican una mejora en el estado de ánimo, en la emotividad y en la salud subjetiva⁽⁹⁾ además de reducir los niveles de estrés y ansiedad⁽¹⁰⁾ y crear un efecto de bienestar repercutiendo sobre una mayor autoestima⁽¹¹⁾, asociando así los estados depresivos con las conductas sedentarias⁽¹²⁾.

En los últimos años se encuentran en auge las investigaciones que asocian las práctica físico-deportiva con el desarrollo del rendimiento cognitivo^(13, 14, 15). En esta línea surgen diferentes estudios que relacionan la práctica deportiva con los diversos componentes del rendimiento cognitivo; el procesamiento del lenguaje⁽¹⁶⁾, la atención⁽¹⁷⁾, la memoria⁽¹⁸⁾ la velocidad de procesamiento^(17, 19) y el funcionamiento ejecutivo⁽²⁰⁾.

Si nos centramos en los beneficios que la actividad física pueda aportar al rendimiento cognitivo se ha de destacar el estudio⁽²¹⁾ realizado con preadolescentes donde se pone de manifiesto que el ejercicio físico tiene efectos positivos sobre el control inhibitorio. Otro estudio⁽²²⁾ como el realizado sobre preadolescentes holandeses muestra la relación directa y beneficiosa del deporte sobre la atención selectiva. Son amplios los estudios que relacionan la mejora de la condición física con un mayor rendimiento cognitivo a nivel de la memoria de trabajo, la inhibición, control cognitivo y velocidad de respuesta^(19, 23, 24).

La literatura científica en los últimos años ha profundizado más con la relación entre actividad física y rendimiento cognitivo, centrándose en variables más fisiológicas como la capacidad cardiorrespiratoria, buscando la relación existente con el rendimiento cognitivo así como los beneficios o perjuicios que ésta pueda producir sobre el mismo^(25, 26, 27).

Método

El estudio llevado a cabo ha sido de tipo descriptivo mediante la revisión de artículos publicados en diferentes fuentes bibliográficas (Web of Science, Redalyc, Pubmed, Researchgate, Scielo, Dialnet y Google Académico). Siguiendo el objetivo planteado, se ha utilizado una serie de palabras claves tales como adolescentes, escolares, actividad física, rendimiento cognitivo, educación física, grupo de iguales, función ejecutiva, memoria de trabajo, atención selectiva, control inhibitorio y éxito académico. Durante la revisión bibliográfica, de los 75 artículos encontrados, 26 han sido descartados por la escasa muestra, 12 por ser revisiones bibliográficas, 5 por no tener acceso gratuito, 6 por el contenido y 8 por la edad de la muestra. Teniendo en cuenta lo anterior cabe destacar que se estableció como requisito para la búsqueda el periodo de tiempo desde 2014 hasta el momento actual, adquiriendo así los artículos más actualizados. De esta forma, para este estudio se han utilizado un total de 18 artículos procedentes de diferentes bases de datos. Entre ellas destaca Google Académico con 10 artículos (57,9%), Pubmed con 6 (31,6%), Dialnet con 1 (5,3%) y Scielo con 1 (5,3%).

Para el registro sistemático de los artículos se utilizó el programa informático excell 2010. El mismo programa fue utilizado posteriormente para realizar los porcentajes de los artículos. Posteriormente el programa utilizado para realizar las tablas pertenecientes al apartado de resultados fue el informático Word 2010.

Con la finalidad de optimizar la calidad metodológica en este estudio se han utilizado dos escalas: Jadad y Prisma para mejorar las propiedades psicométricas (validez y fiabilidad) y obtener mayor rigor científico en la investigación.

La escala de Jadad, aunque ha sido desarrollada y validada para evaluar la calidad de los estudios realizados sobre el dolor, también ha sido utilizada extensivamente en otras áreas clínicas⁽²⁸⁾. Actualmente, innumerables ensayos clínicos incluyen los ítems de la escala de Jadad en su metodología a fin de realizar un estudio con buena calidad metodológica. En este sentido concluyeron que la escala de Jadad puede no ser sensible o suficiente para distinguir entre diferentes niveles de calidad⁽²⁸⁾. Por lo tanto, la utilización de la escala de Jadad y su validez debe ser reevaluada para diferentes áreas de investigación.

En esta revisión se encuentran un 100% de los artículos que sí estaban randomizados. El 100% describen la secuencia de randomización (aleatorización), el 100% de los estudios seleccionados se describe como Doble Ciego y además se utiliza un método de cegamiento adecuado y con rigor científico. Con respecto a la descripción de las pérdidas en los estudios seleccionados sólo el 70% hace referencia explícita a las mismas.

Se concluye que aplicando la escala Jadad en esta revisión científica se obtiene una puntuación ECA de 4 puntos y esto nos indica una calidad metodológica aceptable para este tipo de estudio.

Como evidencia la literatura científica, PRISMA incorpora varios aspectos conceptuales y metodológicos novedosos relacionados con la metodología de las revisiones sistemáticas que han emergido en los últimos años, período en el que ha habido una importante producción de revisiones y de investigación sobre éstas. Uno de ellos es el uso de la terminología utilizada para describir una revisión sistemática y un metaanálisis, hasta la fecha algo confusa e inconsistente⁽²⁹⁾.

Con respecto al análisis Prisma⁽²⁹⁾, a continuación se exponen los resultados de la lista de comprobación de los ítems para incluir en la publicación de una revisión sistemática (con o sin metaanálisis). La declaración PRISMA.

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
TÍTULO			
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos. INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ADOLESCENCIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.	
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática. La adolescencia resulta ser una edad clave para la adquisición y mantenimiento de hábitos saludables. En la actualidad son numerosos los estudios de investigación que relacionan la práctica de actividad física con el rendimiento académico, así como el estado de forma físico y la composición corporal con el rendimiento académico. De este modo el objetivo fue analizar la influencia de la capacidad cardiorrespiratoria y el IMC sobre el rendimiento académico. Para ello se analizaron diversas bases de datos entre las que destacan Pubmed y Google Académico, escogiendo un total de 75 artículos en la primera selección, utilizándose finalmente un total de 18. En cuanto a los resultados y conclusiones se aprecia cómo a) una relación directa lineal y positiva entre la capacidad cardiorrespiratoria durante la adolescencia y el rendimiento académico y una relación negativa débil entre obesidad y éxito académico. se observa como la práctica de actividad física influye positivamente en el rendimiento académico, siendo el tiempo diario recomendado de 30-60 minutos diarios.	(antecedentes, limitaciones)
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema. En los últimos años literatura científica ha profundizado más con la relación entre actividad física y rendimiento cognitivo. Teniendo en cuenta lo anterior parece lógico pensar que un mejor rendimiento cognitivo influye de manera positiva en el ámbito escolar, pudiéndose hacer palpable en el rendimiento académico. De modo que siguiendo la literatura, se plantea la siguiente ecuación; si la práctica físico-deportiva tiene influencia sobre el rendimiento cognitivo y el propio rendimiento cognitivo tiene influencia directa sobre el rendimiento académico, ¿Cuál es la influencia directa de la práctica de actividad física sobre el rendimiento académico?	
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS). -¿Cuál es la influencia directa de la práctica de actividad física sobre el rendimiento académico? - ¿Cómo afecta el sedentarismo sobre el rendimiento académico? - ¿Cómo influye la capacidad cardiorrespiratoria sobre el rendimiento académico?	

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
MÉTODOS			
Protocolo y registro	5	<p>Indicar si existe un protocolo de revisión al se pueda acceder (por ejemplo, dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro.</p> <hr/> <p>Se revisaron las siguientes bases de datos Web of Science, Redalyc, Pubmed, Researchgate, Scielo, Dialnet y Google Académico utilizando una serie de palabras claves tales como adolescentes, escolares, actividad física, rendimiento cognitivo, educación física, grupo de iguales, función ejecutiva, memoria de trabajo, atención selectiva, control inhibitorio y éxito académico, adquiriendo un total de 75 artículos.</p>	
Criterios de elegibilidad	6	<p>Especificar las características de los estudios (por ejemplo, PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ejemplo, años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación.</p> <hr/> <p>Los criterios de selección fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra de +250 participantes (relevancia). - Periodo de años abarcados 2014- actual (actualidad). - Carácter internacional. (amplio acceso). <p>Con estos criterios se intentó que la revisión se centrara en el máximo número de estudios actuales y más relevantes en el ámbito.</p>	
Fuentes de información	7	<p>Describir todas las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada.</p> <hr/> <p>Las fuentes revisadas fueron: Web of Science, Redalyc, Pubmed, Researchgate, Scielo, Dialnet y Google Académico.</p> <hr/> <p>Los artículos seleccionados fueron de las siguientes bases de datos: Google Académico con 10 artículos (57,9%), Pubmed con 6 (31,6%), Dialnet con 1 (5,3%) y Scielo con 1 (5,3%).</p> <hr/> <p>Siendo el 09-04-2017 la última fecha de búsqueda realizada.</p>	
Búsqueda	8	<p>Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados de tal forma que pueda ser reproducible.</p> <hr/> <p>Se revisaron las siguientes bases de datos Web of Science, Redalyc, Pubmed, Researchgate, Scielo, Dialnet y Google Académico utilizando una serie de palabras claves tales como adolescentes, escolares, actividad física, rendimiento cognitivo, educación física, grupo de iguales, función ejecutiva, memoria de trabajo, atención selectiva, control inhibitorio y éxito académico, adquiriendo un total de 75 artículos. Tras las diferentes cribas de selección los artículos escogidos pertenecían a las siguientes bases de datos: Google Académico con 10 artículos (57,9%), Pubmed con 6 (31,6%), Dialnet con 1 (5,3%) y Scielo con 1 (5,3%).</p> <hr/> <p>Siendo el 09-04-2017 la última fecha de búsqueda realizada.</p>	

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
Selección de los estudios	9	<p>Especificar el proceso de selección de los estudios (por ejemplo, el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis).</p> <p>Durante la revisión bibliográfica, de los 75 artículos encontrados, 26 han sido descartados por la escasa muestra, 12 por ser revisiones bibliográficas, 5 por no tener acceso gratuito, 6 por el contenido y 8 por la edad de la muestra. Teniendo en cuenta lo anterior cabe destacar que se estableció como requisito para la búsqueda el periodo de tiempo desde 2014 hasta el momento actual, adquiriendo así los artículos más actualizados. De esta forma, para este estudio se han utilizado un total de 18 artículos.</p>	
Proceso de recopilación de datos	10	<p>Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ejemplo, formularios dirigidos, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores.</p> <p>Para la extracción de datos se ha realizado una tabla en la que se han extraído los siguientes datos: autor, año, muestra, lugar, instrumento utilizado, resultados y conclusiones.</p>	
Lista de datos	11	<p>Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, PICOS fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho.</p> <p>Las variables son, rendimiento académico, capacidad cardiorrespiratoria práctica físico-deportiva y tiempo de práctica físico-deportiva.</p>	
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	<p>Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos.</p> <p>Los métodos para evaluar el riesgo de sesgo han sido la utilización de bases de datos fiables y válidas, y la muestra del estudio guiándome en la descripción del método.</p>	
Medidas de resumen	13	<p>Especificar las principales medidas de resumen (por ejemplo, razón de riesgos o diferencia de medias).</p> <p>Se ha priorizado la relevancia de los estudios en función del objetivo de la investigación seleccionando aquellos que eran significativos en función de su fiabilidad y validez.</p>	
Síntesis de resultados	14	<p>Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, si se hiciera, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, I²) para cada metaanálisis.</p> <p>Al tratarse de un estudio de revisión sistemática se utiliza un método es meramente descriptivo.</p>	
Riesgo de sesgo entre los estudios	15	<p>Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ejemplo, sesgo de publicación o comunicación selectiva).</p> <p>El filtro utilizado para el riesgo de sesgo ha sido la fiabilidad y validez de las bases de datos consultadas y la descripción del método utilizado en las diferentes publicaciones.</p>	
Análisis adicionales	16	<p>Describir los métodos adicionales de análisis (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), si se hiciera, indicar cuáles fueron preespecificados.</p> <p>No se han realizado análisis adicionales</p>	

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
RESULTADOS			
Selección de estudios	17	<p>Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo.</p> <p>De los 75 artículos encontrados, 26 han sido descartados por la escasa muestra, 12 por ser revisiones bibliográficas, 5 por no tener acceso gratuito, 6 por el contenido y 8 por la edad de la muestra. Teniendo en cuenta lo anterior cabe destacar que se estableció como requisito para la búsqueda el periodo de tiempo desde 2014 hasta el momento actual, adquiriendo así los artículos más actualizados. De esta forma, para este estudio se han utilizado un total de 18 artículos.</p>	
Características de los estudios	18	<p>Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas.</p> <p>Se ha presentado los resultados de los estudios por tablas en las que se especifican las características del estudio.</p>	
Riesgo de sesgo en los estudios	19	<p>Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12).</p> <p>Los métodos para evaluar el riesgo de sesgo han sido la utilización de bases de datos fiables y válidas, y la muestra del estudio guiándome en la descripción del método.</p>	
Resultados de los estudios individuales	20	<p>Para cada resultado considerado para cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque (forest plot).</p> <p>Se ha presentado los resultados de los estudios por tablas en las que se especifican las características del estudio.</p>	
Síntesis de los resultados	21	<p>Presentar resultados de todos los metaanálisis realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia.</p> <p>La síntesis de los resultados del estudio está estrechamente relacionada con la discusión de la revisión presentada.</p>	
Riesgo de sesgo entre los estudios	22	<p>Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15).</p> <p>Se ha hecho un filtro utilizado para el riesgo de sesgo ha sido la fiabilidad y validez de las bases de datos consultadas y la descripción del método utilizado en las diferentes publicaciones.</p>	
Análisis adicionales	23	<p>Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión [ver ítem 16])</p> <p>No se ha realizado análisis adicionales</p>	

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
DISCUSIÓN			
Resumen de la evidencia	24	Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ejemplo, proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud).	
		Una relación directa lineal y positiva entre la capacidad cardiorrespiratoria durante la adolescencia y el rendimiento académico. En cuanto a la influencia de la composición corporal cuantificada a través del índice de masa corporal sobre el rendimiento académico se observa que no existe relación alguna en cuanto al peso normal y el sobrepeso sobre el éxito académico, observándose una débil relación negativa entre obesidad y éxito académico.	
		La práctica de actividad física influye positivamente en el rendimiento académico, obteniendo aquellos que practican deporte en su tiempo de ocio mayores probabilidades de éxito académico sobre aquellos que destinan el tiempo de ocio a otras actividades sedentarias. Por su parte explicar que la relación entre actividad física y éxito académico sigue una relación de U invertida.	
Limitaciones	25	Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ejemplo, riesgo de sesgo) y de la revisión (por ejemplo, obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva).	
		La mayor limitación es que algunos artículos no especifican la fiabilidad y validez de los instrumentos utilizados.	
Conclusiones	26	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias así como las implicaciones para la futura investigación.	
		En relación al objetivo se observa una relación directa lineal y positiva entre la capacidad cardiorrespiratoria durante la adolescencia y el rendimiento académico. En cuanto a la influencia de la composición corporal cuantificada a través del índice de masa corporal sobre el rendimiento académico se observa que no existe relación alguna en cuanto al peso normal y el sobrepeso sobre el éxito académico, observándose una débil relación negativa entre obesidad y éxito académico.	
		Se observa como la práctica de actividad física influye positivamente en el rendimiento académico, obteniendo aquellos que practican deporte en su tiempo de ocio (federados y no federados) mayores probabilidades de éxito académico sobre aquellos que destinan el tiempo de ocio a otras actividades sedentarias. Por su parte explicar que la relación entre actividad física y éxito académico sigue una relación de U invertida, siendo hasta el momento, aunque con cierta controversia, entre 30-60 minutos diarios de actividad física lo ideal para el éxito académico.	
		¿Implicaciones para una futura investigación?	
		En siguientes investigaciones sería interesante estudiar cual es la intensidad durante la actividad física realizada más influyente en el desempeño académico, pues en la actualidad encontramos controversia en lo que a este tema se refiere.	
FINANCIACIÓN			
Financiación	27	Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ejemplo, aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática.	
		No hay fuentes de financiación	

Resultados

Tabla 1. Olivares y García-Rubio (2016).

Muestra y lugar	Instrumento utilizado	Resultados y conclusiones
-18.476 adolescentes (49% chicas). -672 escuelas de Chile	<p><u>Práctica de actividad física:</u></p> <p>-Batería estandarizada de pruebas de aptitud física (Ministerio de Educación, 2013). El protocolo completo y la batería de pruebas se han descrito previamente (Garber, Sajuria y Lobelo, 2014; Garcia-Rubio et al., 2015). -Incluye composición corporal (IMC, índice cintura cadera) fuerza, flexibilidad y capacidad cardiorrespiratoria.</p> <p><u>Rendimiento Académico.</u></p> <p>-Cuatro test estandarizados en lengua, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales.</p>	<p><u>Relación entre actividad física y rendimiento académico:</u></p> <p>-Todos los componentes de la aptitud y el índice de masa corporal se asociaron estadísticamente con las variables de rendimiento académico ($P<0.001$) a excepción del índice de masa corporal y la capacidad cardiorrespiratoria con las ciencias sociales</p> <p><u>Conclusiones:</u></p> <p>-La capacidad cardiorrespiratoria se asocia positivamente con la mayoría de las variables académicas pero cuando se combina con la grasa o con otros componentes de la aptitud física esta relación desaparece.</p> <p>-La relación entre grasa corporal y rendimiento académico es muy baja.</p>

Nota. IMC= Índice de masa corporal.

Tabla 2. Esteban-Cornejo et al. (2014).

Muestra y lugar	Instrumento utilizado	Resultados y conclusiones
- 2038 jóvenes de entre 6-18 años (989 chicas). - Escuelas de Cádiz y Madrid (España).	<p><u>Para la aptitud física:</u></p> <p>-Batería de test Alpha.</p> <p><u>Para la composición corporal:</u></p> <p>-Índice de Masa corporal.</p> <p><u>Para el rendimiento académico:</u></p> <p>-Se utilizaron 4 indicadores, la nota en lengua, en matemáticas, la media entre ambas asignaturas y la media total de todas las asignaturas.</p>	<p><u>Relación entre actividad física y rendimiento académico:</u></p> <p>-En el grupo de estudio 1 los 3 componentes de aptitud física fueron relacionados positivamente con el rendimiento académico ($P<0.01$).</p> <p>-En el grupo 2 solo la capacidad cardiorrespiratoria se asoció positivamente con el rendimiento académico ($P\leq 0.001$).</p> <p><u>Conclusiones</u></p> <p>La capacidad cardiorrespiratoria y la habilidad motora, tanto de forma independiente como en combinación, pueden tener un beneficio en la influencia en el rendimiento académico en la juventud.</p>

Tabla 3. Sardinha, Marques, Martins, Palmeira y Minderico (2014).

Muestra y lugar	Instrumento utilizado	Resultados y conclusiones
- 1531 adolescentes (787 niños, 744 niñas). - 14 escuelas públicas de Portugal.	<p><u>Para la capacidad aeróbica:</u></p> <p>-Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER), de la batería de test Fitnessgram.</p> <p><u>Rendimiento académico:</u></p> <p>-Notas académicas proporcionadas por la administración al final de curso utilizando para este estudio las notas en lengua materna (portugués), matemáticas, lengua extranjera (inglés) y ciencias.</p> <p><u>Composición corporal:</u></p> <p>-Índice de masa corporal.</p>	<p><u>Relación entre capacidad aeróbica y rendimiento académico:</u></p> <p>-Diferencias significativas para el estado de peso y la aptitud cardiorrespiratoria ($P < 0.001$). Presentando un mayor rendimiento académico aquellos que tenían una mejor aptitud cardiorrespiratoria.</p> <p>-Los estudiantes clasificados como cardiorrespiratorios aptos/peso normal ($OR = 5.49$, IC del 95%: 3.05-9.86, $P < 0.001$), así como aquellos clasificados como cardiorrespiratorios aptos/sobrepeso u obesidad ($OR = 3.09$, IC del 95%: 1.57-6.06, $P = 0.001$) tuvieron un mejor desempeño académico que los estudiantes clasificados como cardiorrespiratorios no aptos/obesos.</p> <p><u>Conclusiones:</u></p> <p>-Importancia de la aptitud cardiorrespiratoria como predictor del alto rendimiento académico. -No existe una relación clara entre el peso y el rendimiento académico.</p>

Tabla 4. Sardinha et al. (2016).

Muestra y lugar	Instrumento utilizado	Resultados y conclusiones
-1286 preadolescentes -14 escuelas de Portugal	<p><u>Para la actividad física:</u></p> <p>-Capacidad cardiorrespiratoria medida mediante Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER) de la batería Fitnessgram.</p> <p><u>Para el rendimiento académico.</u></p> <p>-El logro académico se evaluó utilizando las notas de los estudiantes al final del año de 4 asignaturas: portugués (Lengua materna), matemáticas, lengua extranjera (inglés) y la ciencia.</p>	<p><u>Relación entre actividad física y rendimiento académico:</u></p> <p>-Un nivel cardiorrespiratorio alto estaba relacionado con niveles más altos de logro académico en la asignatura de lengua materna (portugués) ($OR = 1.65$; IC del 95%, 1.15–2.36; $P < 0.01$).</p> <p>-Estar clasificado como “en forma” aumenta sustancialmente la probabilidad de tener altos niveles de logro académico en portugués ($OR = 3.49$, IC del 95%, 1.97 – 6.20, $P < 0.001$) y lengua extranjera ($OR = 2.41$, IC del 95%, 1.39–4.14, $P < 0.01$) comparado con aquellos clasificados como “no en forma” en portugués ($OR = 2.52$; IC del 95%, 1.42 – 4.45; $P < 0.01$) y lengua extranjera ($OR = 2.13$; 95% CI, 1.23 – 3.67; $P < 0.01$).</p> <p><u>Conclusiones:</u></p> <p>-Consecuentemente altas aptitudes cardiorrespiratoria se asocian con un mejor rendimiento académico, especialmente en la lengua materna y en idioma extranjero</p>

Tabla 5. Suchert, Hanewinkel e Isensee (2016).

Muestra y lugar	Instrumento utilizado	Resultados y conclusiones
-1011 adolescentes - 29 escuelas públicas de Alemania	<p><u>Para la actividad física:</u> -Capacidad cardiorrespiratoria medida mediante The 20 m shuttle run test.</p> <p><u>Para la composición corporal:</u> -Índice de masa corporal y posterior conversión a percentiles (normopeso <90° Percentil y sobrepeso ≥90 percentil.</p> <p><u>Para el rendimiento académico:</u> -La media en las calificaciones de matemáticas y lengua materna (alemán).</p>	<p><u>Relación entre actividad física y rendimiento académico:</u> -Los altos niveles de aptitud cardiorrespiratoria predijeron mayor éxito académico (P=0.007). -Los estudiantes bajos de forma que cumplieron las pautas de actividad física mostraron una mejora significativa en el logro educativo. -Existe una asociación longitudinal entre obesidad y desempeño escolar deficiente (b=0.32; 95%, pero no entre el sobrepeso y el rendimiento escolar (P=0.519).</p> <p><u>Conclusiones:</u> -La alta aptitud cardiorrespiratoria en la adolescencia se asocia con un mayor rendimiento académico posterior. -La asociación entre el estado de peso y el rendimiento académico sigue generando controversia.</p>

Tabla 6. Oliveria et al. (2017).

Muestra y lugar	Instrumento utilizado	Resultados y conclusiones
-640 adolescentes de entre 10 y 18 años. -18 institutos de Portugal	<p><u>Para la capacidad aeróbica:</u> -The 20-metre shuttle run test.</p> <p><u>Para la cantidad de actividad física:</u> -Acelerómetro actigraph, model GT3X (Pensacola, FL).</p> <p><u>Rendimiento académico:</u> -Notas de matemáticas y lengua al final del curso.</p>	<p><u>Relación entre forma física y rendimiento académico:</u> -Los resultados muestran un efecto significativo de los niveles de capacidad cardiorrespiratoria en el rendimiento en lengua [F (3.414) = 3.99 P<0.05], pero no en las matemáticas [F (3.360) = 0.95 P<0.05]. -No se encuentran relación significativa entre la cantidad de actividad física y el rendimiento académico.</p> <p><u>Conclusiones:</u> -Existe una relación directa entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento académico, no sucede lo mismo entre la cantidad de actividad física y el éxito académico.</p>

Tabla 7. Huang et al. (2015).

Muestra y lugar	Instrumento utilizado	Resultados y conclusiones
-525 adolescentes. -14 centros de 5 regiones de Dinamarca.	<p><u>Para la capacidad aeróbica:</u> -The Andersen intermittent shuttle-run test.</p> <p><u>Composición corporal:</u> -IMC e Índice cintura-cadera</p> <p><u>Rendimiento académico:</u> -Una prueba de matemáticas consistente en 50 preguntas de dificultad variable que concuerdan con los requisitos del sexto y séptimo curso del programa de estudios daneses. -La prueba de matemáticas fue validada con una prueba matemática estandarizada utilizada por el Ministerio de Educación de Dinamarca con una correlación de P<0.001.</p>	<p><u>Relación entre forma física y rendimiento académico:</u> -La composición corporal (IMC e índice cintura-cadera) no se relacionan con el rendimiento en matemáticas, en ambos casos P>0.05. -La capacidad aeróbica se relaciona positivamente con el rendimiento en matemáticas (P<0.05).</p> <p><u>Conclusiones:</u> -La capacidad aeróbica está relacionada positivamente con el control inhibitorio y con el rendimiento en matemáticas en adolescentes. -La adiposidad no se relaciona con el rendimiento en matemáticas en adolescentes.</p>

Nota. IMC= Índice de masa corporal.

Discusión

En relación al objetivo planteado en este estudio que es, analizar la influencia de la capacidad cardiorrespiratoria y del IMC sobre el rendimiento académico se expone que siguiendo la literatura científica ⁽³¹⁾ se observa como la capacidad cardiorrespiratoria se asocia con un buen desempeño académico en la mayoría de sus variables, desapareciendo esta relación si se aplica la variable de adiposidad o de otros componentes de la aptitud física. Se establece así una relación muy escasa entre la grasa corporal y el rendimiento académico.

Según otros autores ⁽³³⁾ la aptitud física se relacionó directamente con un rendimiento académico positivo, siendo la capacidad cardiorrespiratoria el factor más influyente en el éxito académico, afirmándose así la importancia de una buena capacidad cardiorrespiratoria y un buen estado de forma en general en la etapa de la adolescencia para lograr alcanzar el máximo rendimiento académico posible, estando de acuerdo con otras investigaciones que afirma lo mismo ^(33, 34).

Como se puede apreciar en la tabla 3, se encuentran grandes diferencias estableciendo una relación lineal entre rendimiento y tres grupos clasificados como cardiorrespiratorios aptos/ peso normal, cardiorrespiratorios aptos/sobrepeso y cardiorrespiratorios no aptos/ sobrepeso, obteniendo los dos primeros grupos nombrados un mayor rendimiento académico que los últimos, concluyendo esta investigación con la siguientes afirmación: la capacidad cardiorrespiratoria se trata de un factor predictivo del alto rendimiento académico y el peso así como el IMC no tienen una relación directa con el éxito académico ⁽³⁴⁾.

Siguiendo a otros estudios ⁽³⁴⁾ altas aptitudes cardiorrespiratorias se asocian con un mayor rendimiento académico, especialmente en lengua y lengua extranjera, obteniendo un éxito académico superior aquellos clasificados como "en forma" sobre aquellos clasificados como "no en forma". Tanto el estudio ^(34, 35) contrastan y refuerzan lo expuesto anteriormente ^(36, 37).

Según diferentes investigaciones ^(38, 39) en relación a la influencia de la capacidad cardiorrespiratoria sobre el rendimiento académico encontramos una relación positiva y lineal entre la alta capacidad cardiorrespiratoria y un mayor éxito académico. En cuanto a la asociación entre el IMC y el rendimiento académico, en ambos estudios vemos una pequeña relación entre la obesidad y el deficiente desempeño académico, pero no entre sobrepeso y bajo rendimiento. Estos resultados están de acuerdo con otro estudio en el que se afirma que la magnitud de la obesidad tiene una influencia negativa sobre el rendimiento académico ⁽⁴⁰⁾.

Siguiendo la misma temática ⁽⁴¹⁾ muestran en su estudio como es la capacidad cardiorrespiratoria el factor más influyente en el rendimiento académico y no tanto la cantidad de actividad física como se ha revisado.

Como se puede apreciar en la tabla 7, expone que la capacidad aeróbica es relacionada positivamente con el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas ⁽⁴²⁾. Por su parte y en relación a la segunda parte del objetivo planteado la composición corporal y la adiposidad cuantificada en el IMC no se relaciona con el rendimiento académico en ninguno de los casos, estos resultados se igualan con otro estudio ⁽⁴³⁾ que exponen que el IMC no tiene ninguna relación con el rendimiento académico.

Otros estudios evidencian que una alta capacidad cardiorrespiratoria se relaciona positivamente con el éxito en la asignatura de lengua tanto en niños como en niñas ⁽⁴⁴⁾. En esta relación se incluye el tiempo de pantalla durante el ocio afirmando que una buena capacidad cardiorrespiratoria y un tiempo inferior a dos horas frente a la pantalla en el tiempo de ocio se asocia con el éxito académico en adolescentes ⁽⁴⁵⁾.

En relación al estudio ⁽⁴⁶⁾ se observa como los adolescentes con un nivel cardiorrespiratorio bajo tienen una mayor probabilidad de obtener peores rendimientos académicos, al igual que exponen otros estudios ⁽⁴⁷⁾ explicando en sus investigaciones que a mayor capacidad cardiorrespiratoria mayor rendimiento académico.

Por último, siguiendo a otros autores ⁽⁴⁸⁾ y al igual que el resto de autores se observa como una alta aptitud física, en especial, cardiorrespiratoria se asocia con un alto rendimiento académico, estando de acuerdo por lo expuesto posteriormente ⁽⁴⁹⁾ en el que se observa una relación directa y significativa de cada una de las capacidades físicas básicas siendo la capacidad de resistencia la más significativa.

Por todo lo revisado en la literatura y habiendo observado la relación lineal y positiva entre capacidad cardiorrespiratoria y rendimiento académico se ve de vital importancia el desarrollo de ésta durante la adolescencia.

Conclusiones

En relación al objetivo planteado tras la revisión de la literatura científica internacional se observa una relación directa lineal y positiva entre la capacidad cardiorrespiratoria durante la adolescencia y el rendimiento académico. En cuanto a la influencia de la composición corporal cuantificada a través del índice de masa corporal sobre el rendimiento académico se observa que no existe relación alguna en cuanto al peso normal y el sobrepeso sobre el éxito académico, observándose una débil relación negativa entre obesidad y éxito académico.

Aplicación y futuras investigaciones

El hecho de conocer que una amplia capacidad cardiorrespiratoria afecta muy positivamente al rendimiento académico podría ser utilizado como un argumento más que valido para añadir en la lucha para volver a recuperar 3 horas como mínimo semanales de educación física en la E.S.O., sumando a lo comentado que son 60 minutos de actividad física diaria lo ideal para incrementar el éxito académico.

Expuesto todo lo anterior en siguientes investigaciones sería interesante estudiar cual es la intensidad durante la actividad física realizada más influyente en el desempeño académico, pues en la actualidad encontramos controversia en lo que a este tema se refiere.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (1948). Constitución de la Organización Mundial de la Salud [Documento en línea]. Disponible: http://www.who.int/gb/bd/PDF/bd46/s-bd46_p2.pdf
2. Castro-Sánchez, M., Zurita-Ortega, F., Martínez-Martínez, A., Chacón-Cuberos, R., & Espejo-Garcés, T. Clima motivacional de los adolescentes y su relación con el género, la práctica de actividad física, la modalidad deportiva, la práctica deportiva federada y la actividad física familiar.[Motivational climate of adolescents and their relationship to gender, physical activity, sport, federated sport and physical activity family]. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte* 2016; 12(45): 262-277.
3. Tercedor, P., Martín-Matillas, M., Chillón, P., Pérez López, I. J., Ortega, F. B., Wärnberg, J., & Delgado, M. . Incremento del consumo de tabaco y disminución del nivel de práctica de actividad física en adolescentes españoles: Estudio AVENA. *Nutrición Hospitalaria* 2007; 22(1): 89-94.
4. Aznar, S., Naylor, P. J, Silva, P., Pérez, M., Angulo, T., Laguna, M. Lara, M. T., y López-Chicharro, J. Patterns of physical activity in Spanish children: A descriptive pilot study. *Child: Care, Health and Development* 2011; 37(3): 322-328.
5. Verloigne, M., Lippevelde, WV., Maes, L., Yildirim, M., Chinapaw, M., Manios, Y., Androustos, O., Kovacs, E., Bringolf-Isler, B., Brug, J., y Bourdeaudhuij, I. (2012). Self-reported TV and computer time do not represent accelerometer derived total sedentary time in 10 to 12-year-olds. *Eur J Public Health* 2012; 3 (1):30-32.

6. García-Moya, I., Moreno C., Rivera, F., Ramos, P., y Jiménez-Iglesias, A. (2012). Iguales, familia y participación en actividades deportivas organizadas durante la adolescencia. *Revista de Psicología del Deporte* 2012; 21(1):153-158.
7. González, J., y Portolés, A. Recomendaciones de actividad física y su relación con el rendimiento académico en adolescentes de la Región de Murcia. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* 2016;(29):100-104.
8. Candel, N., Olmedilla, A., y Blas, A. Relaciones entre la práctica de actividad física y el autoconcepto, la ansiedad y la depresión en chicas adolescentes. *Cuadernos de Psicología del Deporte* 2008; (1): 61-78.
9. Biddle, S. J., Fox, K., y Boutcher, S. (2003). *Physical activity and psychological well-being*; Routledge.
10. Dunn, A. L., Trivedi, M. H., y O'Neal, H. A. Physical activity dose-response effects on outcomes of depression and anxiety. 2001....
11. Moreno, J. A., Cervelló, E., y Moreno, R. Importancia de la práctica físico-deportiva y del género en el autoconcepto físico de los 9 a los 23 años. *International Journal of Clinical and Health Psychology* 2008;8(1):171-183.
12. Almagro, S., Dueñas, S. & Tercedor, P. Actividad física y depresión: revisión sistemática/Physical activity and depression: a systematic review. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte* 2016;14(54):377- 392.
13. Chaddock, L., Hillman, C. H., Buck, S. M., y Cohen, N. J. Aerobic fitness and executive control of relational memory in preadolescent children. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2011; 43(2): 344-349.
14. Chaddock, L., Erickson, K. I., Holtrop, J. L., Voss, M. W., Pontifex, M. B., Raine,... H., Kramer, A. F. Aerobic fitness is associated with greater white matter integrity in children. *Frontiers in Human Neuroscience* 2014; 8(584): 1-7.
15. Martín-Martínez, I., Chiroso-Ríos, L. J., Reigal-Garrido, R. E., Hernández-Mendo, A., Juárez-Ruiz-de-Mier, R., y Guisado-Barrilao, R. Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología* 2015; 31(3):962-971.
16. Scudder, M. R., Federmeier, K. D., Raine, L. B., Direito, A., y Boyd, J. K. The association between aerobic fitness and language processing in children: Implications for academic achievement. *Brain and Cognition*, 2014;87:140-152.
17. Trudeau, F., y Shephard, R. J. . Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2008; 5(10): Doi: 10.1186/1479-5868-5-10
18. Li, L., Men, W. W., Chang, Y. K., Fan, M. X., Ji, L., y Wei, G. X. Acute aerobic exercise increases cortical activity during working memory: a functional MRI study in female college students. *PloS one* 2014;9(6): e99222.
19. Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J., ... Hillman, C. H. Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience* 2011; 23(6):1332-1345.
20. Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., Naglieri, J. A. Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association* 2011;30(1): 91-98.
21. Hillman, C. H., Buck, S. M., Themanson, J. R., Pontifex, M. B., y Castelli, D. Aerobic fitness and cognitive development: Event-related brain potential and task performance indices of executive control in preadolescent children. *Developmental Psychology* 2009; 5:14-129.

22. Buck, S. M., Hillman, C. H., y Castelli, D. M. The relation of aerobic fitness to stroop task performance in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2008;40(1): 166-172.
23. Chaddock, L., Hillman, C. H., Cohen, N. J., & Kramer, A. F. III. The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 2014; 79(4):25-50.
24. Van der Niet, A. G., Smith, J., Oosterlaan, J., Scherder, E. J., Hartman, E., & Visscher, C. Effects of a cognitively demanding aerobic intervention during recess on children's physical fitness and executive functioning. *Pediatric Exercise Science* 2016;28(1):64-70.
25. Scott, S. P., De Souza, M. J., Koehler, K., Petkus, D. L., & Murray-Kolb, L. E. Cardiorespiratory Fitness Is Associated with Better Executive Function in Young Women. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2016;48(10): 1994-2002.
26. Crova, C., Struzzolino, I., Marchetti, R., Masci, I., Vannozzi, G., Forte, R., & Pesce, C. Cognitively challenging physical activity benefits executive function in overweight children. *Journal of Sports Sciences* 2014;32(3):201-211.
27. Voss, M. W., Weng, T. B., Burzynska, A. Z., Wong, C. N., Cooke, G. E., Clark, R., ... & McAuley, E. Fitness, but not physical activity, is related to functional integrity of brain networks associated with aging. *NeuroImage* 2016; 131: 113-125.
28. Clark HD, Wells GA, Huet C, McAlister FA, Salmi LR, Fergusson D, et al. Assessing the quality of randomized trials: Reliability of the Jadad scale. *Contr Clin Trials*. 1999;20(5):448-52.
29. Liberati, D. G., Altman, J., Tetzlaff, C., Mulrow, P. C., Gøtzsche, J. P., Ioannidis, J. P., et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration *BMJ*, 339 (2009), pp. b2700 <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.b2700> Medline
30. Herbison P, Hay-Smith J, Gillespie WJ. Adjustment of meta-analyses on the basis of quality scores should be abandoned. *J Clin Epidemiol*. 2006;59(12):1249-56
31. Welch, V., Petticrew, M., Tugwell, P., Moher, D., O'Neill, J., Waters, E., & White, H. (2013). PRISMA-Equity 2012 extension: reporting guidelines for systematic reviews with a focus on health equity. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 34(1), 60-67.
32. Olivares, P. R., y García-Rubio, J. Associations between different components of fitness and fatness with academic performance in Chilean youths. *PeerJ* 2016; 4: e2560.
33. Esteban-Cornejo, I., Tejero-González, C. M., Martínez-Gómez, D., Del-Campo, J., González-Galo, A., Padilla-Moledo, C., ... y UP & DOWN study group. Independent and combined influence of the components of physical fitness on academic performance in youth. *The Journal of Pediatrics* 2014; 165(2), 306-312.
34. Cumillaf, A. G., Badilla, P. V., Herrera, C. F., Mora, F. C., Herrera, B. M., Sandoval, E. M., ... & Agüero, S. D. Asociación entre la condición física, estado nutricional y rendimiento académico en estudiantes de educación física. *Nutrición Hospitalaria* 2015; 32(n04):1722-1728.
35. Stea, T. H., & Torstveit, M. K. Association of lifestyle habits and academic achievement in Norwegian adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2014; 14(1): 829.
36. Sardinha, L. B., Marques, A., Martins, S., Palmeira, A., y Minderico, C. Fitness, fatness, and academic performance in seventh-grade elementary school students. *BMC Pediatrics* 2014;14(1), 176.
37. Sardinha, L. B., Marques, A., Minderico, C., Palmeira, A., Martins, S., Santos, D. A., & Ekelund, U. Longitudinal relationship between cardiorespiratory fitness and academic achievement. *Med Sci Sports Exerc* 2016; 48(5): 839-44.

38. Bezold, C. P., Konty, K. J., Day, S. E., Berger, M., Harr, L., Larkin, M., ... & Stark, J. H. (2014). The effects of changes in physical fitness on academic performance among New York City youth. *Journal of Adolescent Health* 2014;55(6): 774-781.
39. Suchert, V., Hanewinkel, R., & Isensee, B. Longitudinal Relationships of Fitness, Physical Activity, and Weight Status With Academic Achievement in Adolescents. *Journal of School Health* 2016;86(10), 734-741.
40. Torrijos-Niño, C., Martínez-Vizcaíno, V., Pardo-Guijarro, M. J., García-Prieto, J. C., Arias-Palencia, N. M., & Sánchez-López, M. (2014). Physical fitness, obesity, and academic achievement in schoolchildren. *The Journal of pediatrics*, 165(1), 104-109.
41. Rodríguez, Y., Correa, P., & Burrows, R. La magnitud de la obesidad se relaciona negativamente con el rendimiento académico en la secundaria en pacientes de una clínica de obesidad en Chile. *Revista Salud Pública del Paraguay* 2016;6:21.
42. Oliveira, T., Pizarro, A., Costa, M., Fernandes, L., Silva, G., Mota, J., y Ribeiro, J. C. Cardiorespiratory fitness but not physical activity, is associated with academic achievement in children and adolescents. *Annals of Human Biology* 2017 (just-accepted), 1-24
43. Huang, T., Tarp, J., Domazet, S. L., Thorsen, A. K., Froberg, K., Andersen, L. B., & Bugge, A. Associations of adiposity and aerobic fitness with executive function and math performance in Danish adolescents. *The Journal of pediatrics* 2015; 167(4):810-815.
44. Redrován, B., & del Carmen, M. *La obesidad en los estudiantes de la Escuela Básica Alfonso Carrión Heredia y su incidencia en el rendimiento escolar 2014*. (Master's thesis, Universidad del Azuay).
45. Aguilar, M. M., Vergara, F. A., Velásquez, E. J., Marina, R., & García-Hermoso, A. Screen time impairs the relationship between physical fitness and academic attainment in children. *Journal de Pediatría* 2015;91(4), 339-345.
46. Kantomaa, M. T., Stamatakis, E., Kankaanpää, A., Kajantie, E., Taanila, A., & Tammelin, T. Associations of Physical Activity and Sedentary Behavior With Adolescent Academic Achievement. *Journal of Research on Adolescence* 2016;26(3):432.
47. Santos de Castro, F. J., & Cabral de Oliveira, A. C . Association between health-related physical fitness and academic performance in adolescents. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano* 2016;18(4): 441-449.
48. Paz, S., & Sanunga, A. F. *La condición física en el rendimiento escolar de los niños de 11 y 12 años de la Escuela García moreno del cantón guano en el periodo julio 2016–diciembre 2016* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo, 2017).
49. Van der Niet, A. G., Smith, J., Oosterlaan, J., Scherder, E. J., Hartman, E., & Visscher, C. Effects of a cognitively demanding aerobic intervention during recess on children's physical fitness and executive functioning. *Pediatric Exercise Science* 2016;28(1): 64-70.
50. Cancela, J. M., Ayán, C., y Sanguo, M. J. Relación entre la condición física y rendimiento académico en matemáticas y lenguaje en estudiantes españoles de educación secundaria: Un estudio longitudinal. *CCD. Cultura_Ciencia_Deporte* 2016;11(31), 7-16.