

Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física

Systematic review of engagement motor time in Physical Education

Francisco José Martínez-Hita¹, Eliseo García-Cantó², Manuel Gómez-Lopez³, Antonio Granero-Gallegos⁴

1 Escuela Internacional de Doctorado. Universidad de Murcia. España.

2 Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España.

3 Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia. España.

4 Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. España.

CORRESPONDENCIA:

Francisco José Martínez Hita

fjose.hita@gmail.com

Recepción: octubre 2020 • Aceptación: enero 2021

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Martínez-Hita, FJ, García-Cantó, E., Gómez-López, M. & Granero-Gallegos, A. (2021). Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 365-378. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1609>

Resumen

El tiempo de compromiso motor (TCM) es uno de los criterios más tenidos en cuenta a la hora de valorar una Educación Física de calidad. La presente revisión tiene como objetivo principal recabar los valores medios de TCM en las sesiones de Educación Física, así como resaltar la importancia de unificar criterios a la hora de la obtención y publicación de los resultados. Para ello, se seleccionan 65 artículos en una búsqueda sistemática usando las siguientes bases de datos: Dialnet, Google Scholar, Scopus, Redalyc y Pubmed. Los resultados muestran un interés creciente acerca de esta temática, debido al aumento de investigaciones en los últimos años. Por otro lado, los valores medios del 36,35% de TCM se encuentran aún lejos de las recomendaciones nacionales e internacionales. A pesar de estos datos, se puede observar una progresiva mejoría del TCM en los estudios más recientes. Es necesario continuar investigando acerca de nuevas variables que podrían estar afectando al TCM y apostar por la elaboración de programas que fomenten el TCM tanto en las sesiones de Educación Física como en los centros educativos.

Palabras clave: Nivel de actividad, Educación Física, actividad física, tiempo efectivo, intensidad.

Abstract

The engagement motor time (EMT) is one of the most taken into account criteria when evaluating a quality Physical Education class. The main objective of this review paper is to collect the average values of EMT in the Physical Education lessons, as well as to highlight the importance of unifying criteria when obtaining and publishing the results. For this purpose, 65 articles are selected in a systematic search using the following databases Dialnet, Google Scholar, Scopus, Redalyc and Pubmed. The results show a growing interest in this subject, due to the increase in research in recent years. On the other hand, the average values of 36.35% of EMT are still far from the national and international recommendations. In spite of these data, a progressive improvement of the EMT can be observed in the most recent studies. It is necessary to continue investigating about new variables that could be affecting the EMT and to bet for the elaboration of programs that promote the EMT in Physical Education lessons as well as in the educational institutions.

Key words: Activity level, Physical Education, physical activity, effective time, intensity.

Introducción

Atendiendo a los datos publicados, la sociedad actual y la escuela en particular no está siendo capaz de dar una solución efectiva a los problemas de inactividad física, sedentarismo, sobrepeso /obesidad y enfermedades asociadas que sufren los niños y adolescentes. Aunque la cantidad de estudios que hacen referencia a este aspecto y los resultados de las investigaciones publicadas al respecto han aumentado, no se ha encontrado una solución definitiva a este problema, al que se ha denominado la epidemia del siglo XXI (OMS, 2010).

Los datos son realmente preocupantes, ya que el 80% de los jóvenes de entre 11 y 17 años de todo el mundo no realiza la actividad física mínima diaria para estar sanos (Guthold *et al.*, 2020). En el caso de España los datos tampoco son nada alentadores, ya que tres de cada cinco adolescentes no cumplen la recomendación de la OMS en relación a la práctica de actividad física diaria (Estudio Pasos, 2019).

Además, es llamativa la brecha de género existente, siendo a nivel mundial la diferencia de un 7% (78% niños y 85% niñas) y estando aún más acentuada en España con una diferencia de 14 puntos porcentuales (69.8% niños y 83.8% niñas). Moreno *et al.* (2019) señalan la diferencia existente en función del género, siendo el 25.8% el porcentaje de chicos que realiza actividad física 7 días a la semana y un 14% el de las chicas. Además, se muestra un descenso importante del nivel de actividad física en los escolares a medida que avanza la edad (un 28.4 % a los 11-12 años, frente un 13% a los 17-18 años).

Como se puede apreciar, estos estudios resaltan la importancia de poner el foco de atención en esta temática, ya que, a pesar de no poder frenar estos valores en su totalidad, se debería contribuir a cambiar la tendencia ascendente de los mismos. La OMS (2018) ha publicado recientemente que desde 1975 hasta 2016 la prevalencia de la obesidad ha aumentado en niños del 3% al 12 % y en niñas del 2% al 8 %.

Guthold *et al.* (2019) analizaron también la prevalencia de actividad física en 1.9 millones de personas de 168 países del mundo. Los resultados obtenidos muestran cómo una de cada cuatro personas es físicamente inactiva, especialmente en los países más desarrollados, donde la inactividad física asciende a un 36.8%. Todo esto a pesar de ser conocida la relación entre un nivel adecuado de actividad física con mejores indicadores de salud a nivel físico, cognitivo y social.

Aunque la Educación Física (EF) no es la panacea para resolver todos los problemas de la salud en niños y jóvenes, se debe convertir en un pilar fundamental, siendo la piedra angular a partir de la cual se contri-

buya, junto a otras actividades, a mejorar la salud de nuestro alumnado (Fairclough y Stratton, 2005). A pesar de las dudas en conseguir mejoras fisiológicas en la asignatura, por el limitado tiempo de la misma ha quedado demostrado los beneficios de incluir juegos y actividades con un alto componente cardiovascular respecto a la mejora de la condición física y, por tanto, de la salud (García-Hermoso *et al.*, 2020). Por todo ello, cabe destacar la importancia del tiempo de compromiso motor (TCM), tiempo que los estudiantes se encuentran en movimiento en las sesiones de Educación Física (Piéron, 1999) y, dentro del mismo, el tiempo actividad de física moderada o vigorosa (AFMV).

La escasez de número de horas en la asignatura de Educación Física ha provocado que se busquen diferentes alternativas para mejorar los niveles de actividad física. Una de ellas ha sido el aumento de la carga horaria (Dudley & Burden, 2020), implantándose en España una tercera hora en la asignatura de EF, aunque su proceso de implantación está siendo progresivo, lento y lleno de incertidumbre. Únicamente se está llevando a cabo en ciertas comunidades autónomas preocupadas por los datos anteriormente mencionados. En relación con el área de EF, se han desarrollado planteamientos didácticos (Unidades Didácticas Activas) que favorecerán el tiempo de compromiso motor en las clases de EF (MECD, 2014).

Dentro del horario escolar también se están llevando a cabo medidas para aumentar el tiempo de actividad física (planteamiento de recreos activos). Así, Baquero y García (2017) en una revisión de estudios observaron cómo la intervención en este periodo de tiempo aumentó los niveles de AFMV.

Otro planteamiento organizado desde los centros educativos son los descansos activos. Estos consisten en periodos cortos de tiempos en los que se realiza actividad física con la intención de que los alumnos desconecten de la tarea que están realizando. Por ejemplo: ¡DAME 10! (MSSSI, 2014) es un proyecto de conjunto del Ministerio Sanidad y Educación con el fin de promover y facilitar al profesorado su implantación. En este sentido, Solís-Antúnez (2019) obtuvo como resultado el aumento del 50% en el tiempo de actividad física durante el horario lectivo. En esta misma línea, Chesham *et al.* (2018) estudiaron las consecuencias de una propuesta del gobierno escocés de recorrer una milla (1.6 km) en aproximadamente 15 minutos, caminando o corriendo a un ritmo elegido por los estudiantes durante el horario lectivo. En esta investigación se informa de mejores niveles de AFMV y mejora de la composición corporal. Además, relacionado con este estudio se pueden encontrar investigaciones acerca de los beneficios de los desplazamientos activos a los centros educativos.

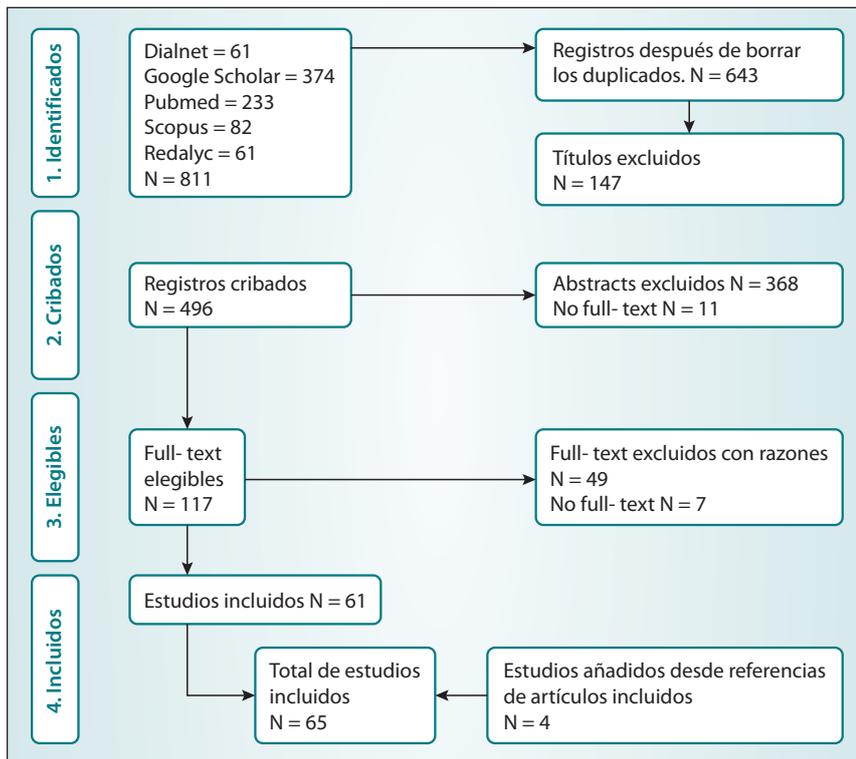


Figura 1. Diagrama de flujo de los resultados bibliográficos.

En la misma línea, Gelabert *et al.* (2019) relacionaron la composición corporal y el rendimiento académico con los desplazamientos activos. Otros estudios implementaron bike desk (mini bicicletas estáticas debajo de los pupitres) para aumentar el tiempo de actividad durante sesiones teóricas, consiguiendo mejoras significativas en la condición física de sus estudiantes y resultados generalmente superiores en relación con la competencia matemática (Polo-Recuero *et al.*, 2020).

Por último, se han llevado a cabo estudios interdisciplinarios con una intervención a nivel global (Sevil-Serrano *et al.*, 2020), haciendo partícipes a todos los agentes involucrados. De esta visión más amplia del problema surge el proyecto CAPAS-Ciudad en Huesca (Aibar & Asún, 2017), enfocado a mejorar la calidad de vida mediante la actividad física, construyendo una ciudad más sostenible y activa desde diversos puntos de actuación.

Todos estos planteamientos tienen un único fin, mejorar los niveles de actividad física y hábitos de vida saludable para disminuir el sedentarismo y el sobrepeso, contribuyendo a una juventud más activa y saludable que se pueda aprovechar de todos los beneficios que la AF les brinda. A pesar de todo ello, año tras año podemos ver cómo las tasas de crecimiento de sedentarismo, sobrepeso y obesidad siguen creciendo.

Este estudio revisa todos aquellos documentos de interés acerca de esta temática para, de esta manera, sintetizar toda la evidencia científica existente. Con ello, se pretende, por un lado, analizar y unificar cri-

terios para intentar poner fin a la gran disparidad de resultados que dificultan su comparación y la obtención de conclusiones y, por otro lado, generar nuevas hipótesis y líneas de investigación que contribuyan a mejorar la asignatura de Educación Física y, por ende, un estilo de vida activo y saludable de los estudiantes.

Método

Se realiza una revisión bibliográfica de los estudios publicados que reflejan datos acerca del tiempo de compromiso motor en las clases de Educación Física. Así, encontramos estudios publicados desde 1993 hasta febrero del 2020. A partir de la revisión sistemática se pueden obtener ideas y conocer el estado actual de la temática en cuestión (Goris, 2015).

Como procedimiento de búsqueda se emplearon los principios de una revisión sistemática PRISMA (Moher *et al.*, 2009), realizando una búsqueda en las siguientes bases de datos: Dialnet, Google Scholar, Scopus, Redalyc y Pubmed. Los artículos fueron identificados utilizando las siguientes palabras clave: educación física y tiempo de compromiso motor, nivel de actividad física o intensidad, en español, con sus respectivas traducciones al inglés (physical education y engagement motor time, level of physical activity e intensity) y al portugués (educação física y tempo de esforço físico, níveis de atividade física e intensidade).

Como criterios de inclusión se establecieron los siguientes:

- Estudios llevados a cabo en las clases de Educación Física.
- Investigaciones con datos acerca de los niveles de compromiso motor o de actividad física diarios especificando las sesiones de Educación Física.

Como criterios de exclusión se establecieron los siguientes:

- Investigaciones que mencionan niveles de actividad diaria, pero no especifican la sesión de Educación Física.
- Acceso restringido a la publicación.
- Investigaciones no escritas en castellano, inglés o portugués.
- Estudios duplicados.

En una primera búsqueda, mediante la combinación de los descriptores mencionados anteriormente, se identifican un total de 811 registros en las distintas bases de datos. Para ello se utiliza una combinación de las palabras clave con el operador booleano AND. Una vez eliminados los registros duplicados, excluidos aquellos que no tienen relación con nuestro objetivo y aplicados los criterios de inclusión, la suma total desciende a 496 artículos. A partir de ellos, se realiza una primera lectura del título y resumen obteniendo un total de 117 trabajos, que finalmente quedan en 61 al aplicar los criterios de exclusión. Finalmente, al incluir 4 artículos mencionados en referencias de estudios añadidos, la revisión sistemática contiene un total de 65 artículos científicos.

Resultados

Los países donde se han realizado las investigaciones tenidas en cuenta para esta revisión sistemática se pueden observar en la Tabla 1. Como se puede apreciar, la gran mayoría de los estudios se lleva a cabo en España (N=27) y Sudamérica (N=17) siendo principalmente los países Brasil y Chile.

La producción de artículos vinculados al tiempo de compromiso motor en las clases de Educación Física en la última década es ascendente, como se puede observar en la Tabla 2, teniendo un crecimiento mayor en los últimos años. Este aumento acontece en el mismo periodo de tiempo en el que existe un aumento importante en las tasas de inactividad física, sedentarismo, sobrepeso y obesidad, como se ha mencionado anteriormente. Posiblemente la preocupación por el aumento de estos valores haya provocado un repunte en

Tabla 1. Lugares donde se desarrollan las investigaciones.

Países/Continentes	Nº de investigaciones	Porcentaje
EE. UU.	6	9.23 %
Sudamérica	17	26.15 %
Asia	2	3.08 %
Oceanía	3	4.61 %
África	2	3.08 %
España	27	41.54 %
Resto de Europa	8	12.31 %
Total	65	100 %

Tabla 2. Investigaciones en función de los métodos utilizados.

Método utilizado	Nº de investigaciones	Porcentaje
Observación/SOFIT	31	47.69 %
FC	12	18.46 %
Acelerómetros	16	24.62 %
Revisión	6	9.23 %
Total	65	100 %

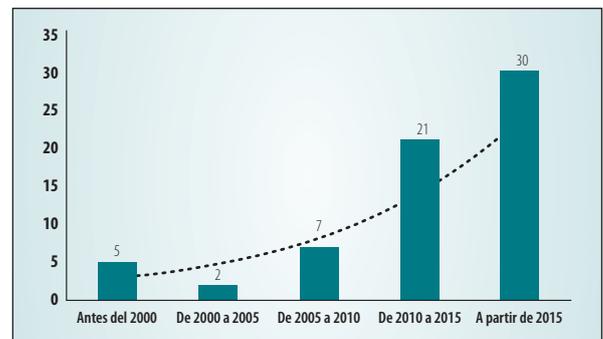


Figura 2. Evolución de la producción científica

el interés en esta línea de investigación. De la misma manera, los procedimientos utilizados para la obtención de los datos son diversos. Como se puede observar en la siguiente tabla, la mayoría de las investigaciones, la mitad prácticamente, se realiza mediante la observación de las clases de Educación Física.

Como ya se ha indicado anteriormente, la muestra de esta revisión sistemática se compone de 65 artículos en los que han participado más de 6.000 escolares, tal y como se puede observar en la Tabla 4.

Para la extracción de los datos se ha tenido en cuenta el siguiente proceso de codificación: (1) autor/es; (2) año de publicación; (3) lugar del estudio; (4) muestra; (5) duración sesión y (6) instrumentos de recogida de la información.

Tras la revisión se puede constatar la gran variedad de planteamientos a la hora de recabar los datos, lo que ha dificultado enormemente la comparación de estos. La problemática de su comparación se abordará en el próximo apartado. En la tabla 3 aparecen reflejados todas investigaciones que componen esta revisión y sus principales conclusiones vinculadas a los datos de TCM y AFMV.

Tabla 3. Clasificación de los documentos seleccionados para su análisis.

N	Autor/año	País	Sujetos	Duración	Instrumento	Resultados
1	Buce et al. (1993)	EE. UU.	157 escolares de 5º grado	3.5 clases 40 min.	Frecuencia cardíaca	8.6 % AFMV 23.3 % actividad mínima 68.1 actividad sedentaria
2	Guedes & Guedes (1997)	BR	144 aulas de 15 escuelas	40 min.	Frecuencia cardíaca	31 % AFMV (moderada 16%y vigorosa 15%) Diferencias ♂♀
3	Ammah (1998)	Ghana	Docentes en clases de 14-50 alumnos	30 min.	Observación (ALT-PE)	20.1% TCM de docentes en formación Pérdidas en transiciones 19% Calentamiento 14.7%
4	Sierra et al. (1998)	ESP	-	-	Revisión	Criterio valoración TCM +80 excelente 60-80 bueno 40-59 regular -40 Malo
5	Temple & Walkley (1999)	AUS	Escolares con y sin discapacidad intelectual leve. 24 sesiones	-	Observación (ALT-PE)	Tiempo real 59.3% TCM 25.8 % TCM con éxito 22.2 % No existieron diferencias significativas entre alumnado con discapacidad y no discapacidad
6	Olmedo (2000)	ESP	-	-	Revisión	Tiempo útil +80% Tiempo disponible 70-80 TCM 50-60% T. empleado tarea 25%
7	Magalhães et al. (2002)	POR	120 escolares de Vila nova de Gaia	50 min.	Acelerómetros	34 % en AFMV Resultado llamativo fue que el porcentaje en el recreo fue superior.
8	Nader (2003)	EEUU	814 escolares	50 min.	Observación (SOFIT)	T. real de sesión 66% 32% de AFMV
9	Wang et al. (2005)	POR	28 escolares 7º grado	45 min. y 90 min.	Frecuencia cardíaca	T. real de sesión 70% AFMV 45 min. 32% AFMV 90 min. 31%
10	Hino et al. (2007)	BR	16 clases	50 min.	Observación (SOFIT)	AFMV 26.3% caminando 8.7 muy activos TCM 35% Diferencias entre sexos
11	Fernández-Revelles (2008)	ESP	1 sesión	60 min.	Observación Software (Fernández-Revelles, 2003)	T. real 50 min. (83%) Pérdida desplazamientos 10 min. (17%) TCM 15 min (25%)
12	Martín-Recio (2009)	ESP	18 escolares 2 sesiones 4º ESO	-	Observación	TCM indagación 66% TCM instrucción directa 44%
13	Pérez-Bonilla (2009)	MEX	35 clases 3º y 4º de Primaria	50 min.	Observación (SOFIT)	T. real 74.6% AFMV 40% Tiempo "estar parado" 45%
14	Jennings-Aburto et al. (2009)	MEX	12 centros de 4º y 5º grado	50 min.	Observación (SOFIT)	T. real 80% AFMV 29.2%
15	Jago et al. (2009)	EEUU	585 escolares de 6º grado	45 min.	FC	54-66% AFMV
16	Gao (2010)	EEUU	225 escolares de 6º a 8º grado	90 min.	Acelerómetros	AFMV 66.9%
17	Mersh & Fairclough (2010)	UK	2 clases de 11-12 años	60 min.	Observación (SOFIT)	AFMV diferencias entre ♂59.7% y ♀ 46.1%
18	Campos-Mesa et al. (2011)	ESP	24 escolares 2 sesiones	50 min.	Observación	Metodología descubrimiento guiado entre 60-80% y asignación tareas entre 40-59%
19	Marqués et al. (2011)	POR	4 escolares de 6 profesores durante 6 sesiones	3 clases de 45 min 3 clases de 90 min	Observación (SOFIT)	No existieron diferencias significativas entre 45 min. (60% AFMV) y 90 min (57%)
20	Sarradel et al. (2011)	ESP	19 ♂ y 18 ♀ de secundaria	50 min.	Frecuencia cardíaca	AFMV 39.25% (50-85% FC de reserva)
21	Domingues et al. (2011)	BR	29 y 27 escolares de institutos públicos y privados respectivamente.	50 min.	Frecuencia cardíaca	Tiempo real. Públicas 33.5 min. (67%) y privadas 30 min. (60%) no existiendo diferencias significativas. AFMV 42% y 39% superando 140 pulsaciones
22	Slingerland & Borghouts (2011)	NL	Artículos entre 1989-2009 en inglés	-	Revisión	AFMV 46.7%
23	Dudley et al. (2012)	AUS	81 clases (27x3 observaciones)	-	SOFIT con acelerómetros y pulsómetros	AFMV 56.9% Diferencias en función de los contenidos y género
24	Martínez et al. (2012)	ESP	52 escolares de Primaria	60 min.	Acelerómetros	AFMV 9.25% AF Ligera 7.98% Act. Sedentarias 82.77%

N	Autor/año	País	Sujetos	Duración	Instrumento	Resultados
25	Kremer et al. (2012)	BR	272 escolares	50 min.	Acelerómetros	Tiempo real 71% AFMV 32.7% Diferencias ♂ 44.1% y ♀ 21% Diferencia red pública 49.3% y privada 35.3%
26	Hall et al. (2012)	MEX	64 estudiantes de Licenciatura	50 min.	Observación (SOFIT)	Medir antes y después de una formación específica. AFMV Antes 37.3% Después 70.4%
27	Bassett et al. (2013)	EE. UU.	-	-	Revisión	AFMV 23 min. o 38,3%
28	Coutinho et al. (2013)	BR	6 alumnos (3 ♂ y 3 ♀)	-	Frecuencia cardíaca	TCM 30.3 % Solo 10 % AFMV (Tiempo corriendo) Diferencias entre ♂♀
29	Thompson et al. (2013)	EE. UU.	154 clases de 3 niveles 5º, 7º y 9º grado	50 min.	Observación (SOFIT)	AFMV 54 % (5º o Primaria) AFMV (51% en 7º) AFMV (56% en 9º)
30	Meyer et al. (2013)	SUIZA	676 escolares de 9-11 años	-	Acelerómetros	AFMV 32.8%
31	Gómez-Mármol & Sánchez-Alcaraz (2014)	ESP	27 escolares de 6º Primaria	60 min.	Observación	Instrucción directa 35.5% Indagación 47%
32	Ferreira et al. (2014)	POR	191 escolares entre 12 y 17 años	90 min.	Acelerómetros	AFMV 28% Diferencias entre ♂ y ♀ aumentando con la edad
33	Chen et al. (2014)	CHINA	67 escolares de 6º grado	20 y 43 min.	Frecuencia cardíaca	AFMV 38.4
34	Frago (2015)	ESP	220 escolares	-	Acelerómetros	AFMV 22%
35	Viciana et al. (2015)	ESP	337 escolares (211 ♂ y 183 ♀ de 13-16 años)	60 min.	Acelerómetros	TCM 52.5% AFMV 26.9
36	Yanci et al. (2016)	ESP	264 escolares de 1º, 2º y 3º de Primaria. 176 sesiones	50 min.	Observación (TIPEF)	TCM 42.8%
37	Molina-García et al. (2016)	ESP	189 escolares (♀ un 60.8% y edad media 16.3 años)	55 min.	Acelerómetros	AFMV 21.5% Diferencias entre ♂♀
38	Costa (2016)	ESP	Grupos de 2º, 3º y 4º ESO	60 min.	Observación	Tiempo real 79% TCM medio 40.9% Descubrimiento 44.4% Mando directo 41.2% Asignación tareas 37.2%
39	Hollis et al (2016)	-	8 estudios 4 observación y 4 acelerómetros en Primaria	-	Revisión 2005-2014 Primaria	AFMV media 34.2% mediante observación 57.6% Acelerómetros 32.6%
40	Cheval et al. (2016)	SUIZA	105 clases de 5-7º grado	90 y 45 min.	Acelerómetros	AFMV 40.76%
41	Hall et al. (2017)	MEX	19 clases docentes EF y 19 de estudiantes de CAFD con formación específica	50 min.	Observación (SOFIT)	Tiempo real sesión Estudiantes EF 77% Docentes 66% AFMV Estudiantes 47.8% Docentes 25%
42	Molina et al. (2017)	ESP	516 sesiones	45, 60 y 90 min.	Observación (EGTAM)	Tiempo real 80.2% TCM 45 min. 42.3%, 60 min. 49% y 90 min. 45.9% A partir de 2º se constata un incremento progresivo.
43	García & Ruiz (2017)	ESP	120 escolares de 1º, 3º, 4º de ESO y 1º BACH	50 min.	Observación	Tiempo real 69.72% no encontrándose diferencia por deportes ni nivel educativo. TCM 48.22% Tiempo empleado tarea 36.78%
44	Martínez-Hita & García-Cantó (2017)	ESP	8 sesiones de 8 centros educativos (públicos/privados y monolingües o bilingües)	60 min.	Observación sistemática (Ramírez, et al. 2006)	Tiempo real 75% TCM monolingües 50% TCM bilingües 38% Siendo de más a menos Centros públicos monolingües, privados monolingües, públicos bilingües y privados bilingües
45	Coral et al. (2017)	ESP	15 docentes de Primaria y Secundaria	-	Observación	TCM en EF bilingüe 41.86%
46	Muñoz et al. (2017)	ESP	72 ♂ y 94 ♀ de 1º, 2º, 3º, 4º ESO y 1º BACH	60 min.	Observación sistemática	TCM 50% Oscilación 45-55%, los niveles superiores 4º y 1º BACH mayores tiempos que el resto. Información inicial 19.58%
47	Hollis et al. (2017)	-	28 estudios 12 observación 7 acelerómetro 5 FC 4 podómetros en enseñanza media y secundaria	-	Revisión en secundaria	AFMV media 40.5% Enseñanza media 48.6% Secundaria 35.9% Mediante Acelerómetros 34.7% Observación 44.4% FC 43.1% Podómetros 35.9%

N	Autor/año	País	Sujetos	Duración	Instrumento	Resultados
48	Flores et al. (2017)	MEX	189 escolares 96 ♂ y 93 ♀ de 5º y 6º Primaria	50 min.	Observación (SOFIT) y podómetros	Se deduce tiempo real 75% AFMV 18.1 TCM 46.1 (AFMV + caminar)
49	Maziero et al. (2017)	BR	100 sesiones de secundaria	50 min.	Acelerómetros	TCM 63 % AFMV 23.8% ♂ AFMV 16.9% ♀
50	Hall-López et al. (2018)	MEX	87 sesiones (75 de Primaria y 12 de Secundaria)	50 min.	Observación (SOFIT)	AFMV Primaria 43.5 % AFMV Secundaria 37.2 %
51	Moral (2018)	ESP	43 ♂ y 37 ♀ de 6º Primaria de 26 centros	-	Frecuencia cardíaca	AFMV 21.3% con valores similares en ♂ ♀ (21.1 y 21.5 respectivamente)
52	Aránguiz et al. (2018)	MEX	Clases de 7º año de 4 centros	90 min.	Observación	TCM 26.68%
53	Rocamora et al. (2018)	ESP	2 grupos de Primaria	45 min.	Acelerómetros	Modelo de Educación deportiva AFMV 27.2 % TCM 53% No diferencias ♂ ♀ Instrucción directa AFMV 26.6% TCM 51% Diferencias ♂ ♀
54	Tanaka et al. (2018)	JAPON	221 ♂ y 181 ♀ de Primaria	-	Acelerómetros	AFMV 27.3% Pequeñas diferencias ♂ ♀ Diferencias en edad y contenido
55	Villalba & Estapé (2018)	ESP	23 universitarios (23 ♂ y 4 ♀)	60 min.	Observación	Contenido habilidades gimnásticas Asig. Tareas 22.95% Grupos reducidos 12.95%
56	López-Taveras & Moya-Mata (2019)	ESP	38 escolares de 1º y 5º curso de Primaria	45 min.	Observación sistemática	Tiempo real 78% TCM 28.53% (equilibrios) TCM 27.05% (atletismo)
57	Ruiz et al. (2019)	ESP	6 sesiones de Primaria	60 min.	Observación	Tiempo real 72% TCM 35% No existen diferencias significativas ♂ ♀ ni de contenidos
58	Hellín et al. (2019)	ESP	8 sesiones	60 min.	Frecuencia cardíaca	AFMV 35.06% (+130 pulsaciones) Fútbol 37.77 %, bádminton 30.27%, resistencia 31.28%, habilidades motrices 40.87%
59	Fernández (2019)	ESP	20 escolares de 1º ciclo de Primaria	45 min.	Observación	TCM 54.29% Sesiones 1ª hora menor TCM
60	Retamal-Valderrama, et al. (2019)	CHILE	14 sesiones de 6-10 años de 3 docentes	90 min.	Observación (SOFIT)	AFMV 32 %
61	Vian et al. (2019)	BR	11 sesiones, 1 escolar de 13-14 años	45 min.	Frecuencia cardíaca	Tiempo real 69% TCM 51% AFMV 31%
62	Salvador-García et al. (2019)	ESP	2 grupos de secundaria	50 min.	Acelerómetros	AFMV AICLE 35.15% AFMV monolingüe 30.33% Diferencias entre ♂ ♀
63	Moral, Martínez & Tobal (2020)	ESP	58 escolares 32 ♂ y 26 ♀ de 12 años	-	Frecuencia cardíaca	AFMV 18.77% (+50% FC reserva) ♂ más activos en los recreos que ♀
64	Mayorga-Vega et al. (2020)	CHILE	156 escolares 87 ♂ y 69 ♀ de 12-15 años	75 o 90 min.	Acelerómetros	TCM 60.1% AFMV 10.5% Diferencias significativas ♂ (61.2) y ♀ (58.5)
65	Tuesta-Roa et al. (2020)	CHILE	128 escolares 64 ♂ y 64 ♀ entre 8-9 años	90 min.	Acelerómetros	TCM 56.2% AFMV 46.1%

TCM= Tiempo de compromiso motor. AFMV= Actividad física moderada y vigorosa. ♂=Varón ♀=Mujer.

Tabla 4. Valores medios de TCM en función del procedimiento de obtención de los datos.

Instrumentos	% TCM	Desv. Típica
Acelerómetros	27.98	13.62
Acelerómetros*	27.74	4.92
Frecuencia cardíaca	27.9	11.58
Frecuencia cardíaca*	31.08	7.5
Observación	41.33	11.2
Observación *	43.38	9.90
Total	36.35	12.51

*Valores medios eliminando aquellas investigaciones con resultados muy alejados de los valores medios.

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue el de revisar todos aquellos documentos de interés acerca de esta temática para sintetizar, reflexionar y unificar criterios, intentando poner fin a la gran disparidad de criterios y crear una base de conocimiento a partir de la cual dar comienzo a futuras investigaciones.

Como se ha podido comprobar en la Figura 2, existe un aumento de las producciones científicas vinculadas a esta temática y esto puede ser debido al creciente interés por frenar las altas tasas de inactividad física,

sedentarismo, sobrepeso y obesidad con las que nos encontramos (Estudio Aladino, 2019), una tendencia negativa, que no se ha podido revertir y que todo parece indicar que seguirá agudizándose en los próximos años, como no se tomen medidas para impedirlo.

Para conocer más acerca de los niveles de actividad física existen gran cantidad de planteamientos y diversos instrumentos de recogida de la información. Baptista (2014) clasifica los métodos existentes en dos categorías: (1) los test de laboratorio, donde se pueden encontrar la calorimetría directa e indirecta y agua doblemente marcada y (2) los test de campo, que a su vez se dividen en subjetivos (diarios y cuestionarios) y objetivos (podómetros, medidores de frecuencia cardíaca, acelerómetros y observación directa/sistemática).

Cada uno de los instrumentos y técnicas mencionados para medir y evaluar la AF tiene sus ventajas e inconvenientes, pero independientemente del método utilizado para cuantificar la AF, este debe cumplir al menos cuatro cualidades básicas: debe de ser válido, fiable, práctico y no reactivo, es decir, que no provoque cambios en la conducta en el proceso de medición (Moral, 2015). A pesar de cumplir estos requisitos todas las investigaciones seleccionadas, es necesario señalar que en la mayoría de los casos su análisis se reduce a días o sesiones concretas y son pocos los estudios que realizan un análisis más prolongado en el tiempo. De ahí la importancia de realizar una revisión que recoja y ponga en común todos los valores publicados hasta el momento.

Todas las investigaciones seleccionadas se encuentran enmarcadas dentro de los test de campo mediante datos objetivos. En este grupo, los más utilizados, por orden, son: observación directa, acelerómetros y medidores de frecuencia cardíaca. A su vez, en la utilización de los distintos instrumentos los criterios utilizados pueden ser diferentes al analizar el TCM o bien AFMV. A continuación, se analizará los procedimientos llevados a cabo en los diferentes estudios.

Siguiendo un orden y atendiendo al número de estudios en la que se utiliza los diferentes instrumentos se puede apreciar cómo la observación directa y sistemática es la más utilizada de los diferentes procedimientos para la obtención de la información (Tabla 2). Por un lado, se analiza el TCM (tiempo de compromiso motor) de las clases mediante la observación directa de uno o varios investigadores, bien en directo, o bien tras la grabación en video de las sesiones. Del mismo modo, también se encuentran diferentes instrumentos para la valoración del TCM a partir del procedimiento de observación directa y sistemática. Uno de ellos es el denominado ALT-PE (Academic Learning Time in Physical Education o Tiempo Académico de Apre-

dizaje en Educación Física) acuñado así por Temple y Walkley (1999). En este instrumento se divide la clase de Educación Física en tiempo total de clase, tiempo de explicaciones, tiempo de compromiso motor y tiempo de compromiso apropiado o con éxito (tiempo de compromiso motor en el que además se cumplen los objetivos). Otro de los instrumentos utilizados por Yanci, *et al.* (2016) es la herramienta de observación TiPEF (Tiempo invertido en la Práctica de Educación Física). Esta herramienta está compuesta por cuatro criterios (curso, hora de práctica, tipo de sesión y tiempo de compromiso motor) y 19 categorías.

Molina *et al.* (2017) utilizan la escala EGTAM (Escala de Gestión del Tiempo en función de la Actividad Motriz), la cual reúne 13 categorías atendiendo a los factores más influyentes recogidos en la literatura.

Otros estudios, como Martínez-Hita y García Cantó (2017) realizan el análisis del tiempo de la sesión a partir de la observación, teniendo como referencia las categorías establecidas por Piéron (1999) y las directrices metodológicas para su posterior análisis de Ramírez *et al.* (2006). En esta misma línea, Fernández-Revelles (2003, 2008) elabora un instrumento a partir de un software de ordenador siguiendo también a Piéron (1999), denominado "Competencia Docente Tiempo", con el fin de facilitar y estandarizar las categorías de tiempo observadas. En cambio, el instrumento más utilizado dentro del procedimiento de observación es la herramienta SOFIT (System for Observing fitness and Instruction Time), elaborada por McKenzie, Sallis y Nader (1991). En la evaluación SOFIT se usan una serie de códigos para clasificar los niveles de actividad, siendo: 1) acostado, 2) sentado, 3) parado, 4) caminando, y 5) muy activo. Esta herramienta no solo se ha convertido en el instrumento más utilizado dentro de este grupo, sino que, además, suma casi los mismos estudios (13) que las otras alternativas, como son los 12 de la frecuencia cardíaca y los 16 de los acelerómetros (Tabla 2). La causa por la que un mayor número de estudios optan por este método puede ser debido a su fiabilidad y accesibilidad, ya que apenas supone un coste económico respecto al resto de instrumentos y cualquier docente e investigador puede plantearse este procedimiento para evaluar sus sesiones.

En el lado opuesto se encuentran los acelerómetros, el instrumento más utilizado debido a su alta fiabilidad a pesar de su elevado coste. Esta herramienta permite conocer los niveles de actividad física de los estudiantes a lo largo de toda la jornada escolar e incluso fuera de ella, lo que sería imposible realizar a través de medios como la observación. Además, esto tiene una gran importancia, ya que ha permitido conocer que para muchos de los escolares las horas de Educación

Física son las únicas que realizan alguna actividad deportiva (Informe Eurydice, 2013).

Atendiendo ahora a los estudios que se han realizado mediante acelerómetros, podemos observar distintas formas de interpretar sus resultados. Por un lado, aquellos que estiman el gasto energético a partir de los valores recogidos por los acelerómetros y, por otro, aquellos que permiten clasificar y categorizar distintos tipos de intensidad.

La información de los acelerómetros se expresa en *Counts* por minuto, también denominados *Cutoffs Points*, que permiten clasificar la intensidad de la actividad de los sujetos en sedentaria, ligera, moderada, vigorosa y muy vigorosa. De esta manera, encontramos diferentes criterios:

a) Puyau *et al.* (2004) establece los puntos de corte en: sedentario de 0-99 *counts* por min.; actividad ligera de 100-1499 *counts* por min.; y ≥ 1500 *counts* por min. actividad moderada y vigorosa actividad física (Gao, 2010).

b) Andersen *et al.* (2006) utilizan los siguientes: 0 a 499 para actividad sedentaria, 500 a 1999 para ligera, 2000 a 2999 para moderada, 3000 a 4499 para vigorosa y 4500 - 32767 muy vigorosa (Martínez *et al.*, 2012)

c) Evenson *et al.* (2008) establecen los puntos de corte en: 0-25 actividad sedentaria, 26-573 actividad ligera, 574-1002 actividad moderada y más de 1003 actividad vigorosa; en este caso la medición se realiza en periodos de 15 segundos (Molina-García *et al.*, 2016; Rocamora *et al.*, 2018).

d) Trost *et al.* (2011) establecen los siguientes niveles: nivel sedentario de 0-100, nivel de AF ligera 101-2295 y más 2296 nivel de AFMV (Mayorga-Vega *et al.*, 2020).

e) Kremer *et al.* (2012) establecen los siguientes: actividades sedentarias (0-100), ligeras (101-2000), moderadas (2001-4999), vigorosas (5000-7999) y muy vigorosas (>8000).

Como se puede apreciar en los valores anteriores, parece que existe una cierta tendencia a ser cada vez menos exigente con el umbral para alcanzar esa AFMV, convirtiéndose en ese valor óptimo que, por sus beneficios para la salud, tanto persiguen los resultados de las investigaciones. Por tanto, se coincide con Calahorra *et al.* (2015) en que no existe uniformidad en los criterios técnicos empleados respecto a los puntos de corte.

Otro de los instrumentos más utilizados fue la medición mediante frecuencia cardíaca. Al igual que en los instrumentos anteriores, también encontramos distintos criterios a la hora de analizar qué actividad es considerada AFMV. Se pueden agrupar en cuatro grandes grupos, en función del procedimiento de análisis de los pulsómetros:

a) Utilizar la frecuencia cardíaca como indicador de la intensidad. Así, se pueden encontrar estudios como el de Jago *et al.* (2009), en el que se marca un mínimo de 140 pulsaciones por minuto para una AFMV, o Wang *et al.* (2005), quienes establecen más de 139 para una actividad moderada y más de 159 para una vigorosa. Otros estudios, como el de Guedes y Guedes (1997) lo hicieron de manera similar, estableciendo los siguientes umbrales: intensidad muy baja menor a 119 latidos por minuto, intensidad baja de 120 a 149, moderada de 150 a 169 y elevado-alta mayor a 170. Como se puede comprobar, bastante alejados de los valores anteriores.

b) A partir de la Frecuencia Cardíaca Máxima (FC-Máx). Se establecen umbrales de trabajo para clasificar la intensidad. Coutinho *et al.* (2013) lo realizan mediante 5 umbrales de trabajo: Zona 1 (50% a 60% da FCMáx); Zona 2 (61% a 70% da FCMáx); Zona 3 (71% a 80% da FCMáx); Zona 4 (81% a 90% de FCMáx) y Zona 5 (91% a 100% da FCMáx).

c) Mediante la Frecuencia Cardíaca de Reserva. Al igual que en casos anteriores, se pueden observar distintas fórmulas para interpretar estos datos. Sarradel *et al.* (2011) establecen valores para una AFMV entre el 50-86% FCres, Hellín *et al.* (2019) lo hacen entre un 40-89%, mientras que Moral *et al.* (2018, 2020) plantean intensidades mayores al 50% FC de reserva.

d) Determinar MET (Metabolic equivalent of task) o equivalente metabólico para realizar una actividad, siendo igual o mayor de 4 una AFMV y menor de 1.5 una actividad sedentaria (Chen *et al.*, 2014).

Cada uno de los diversos instrumentos y técnicas mencionadas hasta ahora para registrar y evaluar los niveles de actividad física tienen sus ventajas e inconvenientes, lo que supone que unos serán más adecuados para unos contextos y propósitos que otros (Trost, 2007). Por ello, empiezan a aparecer los estudios que realizan planteamientos mixtos que incorporan dos de los instrumentos para obtener resultados más completos (Dudley *et al.*, 2012; Flores *et al.*, 2017).

En lo expuesto anteriormente se hace referencia a la forma de obtener la información, pero a la hora de su exposición también existen ciertas diferencias a tener en cuenta, lo que no facilita la comparación de los datos. Por un lado, existen estudios que hacen referencia a TCM, que es el tiempo que los escolares se encuentran en movimiento independientemente de la intensidad. Otros estudios lo hacen de AFMV, que son aquellas actividades que superan un cierto umbral de intensidad atendiendo a los criterios mencionados anteriormente. Por otro lado, algunos estudios exponen sus datos en porcentajes, pero otros lo hacen en minutos, dificultando su comparación, ya que se pueden

encontrar sesiones de Educación Física de distintos tiempos, siendo 45, 50, 60 y 90 los minutos las más habituales.

Como se puede comprobar, son numerosos los instrumentos utilizados para medir el TCM y la AFMV en las clases de Educación Física. De igual modo, se encuentran una gran diversidad de procedimientos para analizar los datos obtenidos en las investigaciones. Esta variabilidad de instrumentos, procedimientos y exposición de los datos hace muy complicado la comparación entre estudios. Aun así, se pretende con los estudios seleccionados obtener conclusiones a pesar del riesgo y dificultad al intentar buscar datos comunes para poder analizar y realizar una comparativa posterior.

En relación con los datos planteados en el presente estudio, se puede observar cómo los datos medios (36.35%) se encuentran bastante alejados de las recomendaciones del 50% de Organismos Nacionales e Internacionales entre los que se encuentran el *Department of Health and Human Services* (2010), Ministerio de Educación Ciencia Cultura y Deporte (MECD, 2014) y *National Association for Sport and Physical Education* (NASPE, 2015), entre otros.

En cambio, se encuentran porcentajes de AFMV similares a las revisiones de Basset *et al.* (2013), de un 38.3%, y Hollis *et al.* (2016 y 2017), con un 34.2% y 40.5% en la etapa de Primaria y Secundaria, respectivamente. Es cierto que en un caso se está comparando TCM y en otro AFMV, pero, como se ha podido comprobar a lo largo de la elaboración del artículo, en muchos de los casos, principalmente en los estudios que se utilizaba la observación como procedimiento de obtención de los datos, los términos de AFMV y TCM son similares.

En función de los instrumentos utilizados se observan valores inferiores en cuanto a los instrumentos de acelerometría (27.98%) y frecuencia cardíaca (27.9%) respecto a Hollis (2016, 2017), mientras que existen valores similares en los estudios de observación con un 41.33% en nuestro estudio frente al 44.4% de Hollis (2017).

Por el contrario, se puede apreciar una mejoría en los valores obtenidos en las investigaciones más recientes, confirmándose unas sesiones más activas entre el 50-60% de TCM (Mayorga-Vega *et al.*, 2020; Tuesta-Roa *et al.*, 2020), pero lo realmente interesante es la mejoría de los valores de actividad cuando el profesorado ha recibido una formación o está concienciado de la importancia de la necesidad de movimiento en las clases de Educación Física (Hall *et al.*, 2017) con mejoras del 23% de AFMV.

Al igual que ha existido una evolución positiva en los valores de TCM en los últimos años, también han va-

riado los objetivos de estudio en las investigaciones en función de los retos y necesidades de la asignatura en cada comentario. De esta forma, se podrían diferenciar tres etapas: una primera, caracterizada por el conocimiento en sí de la asignatura. En este periodo los objetivos prioritarios eran analizar cuál era el tiempo real de las sesiones, el TCM o tiempo empleado a la tarea. Una segunda etapa, en la que se comienza a plantear cómo afectan los distintos estilos de aprendizaje al tiempo de las sesiones (Martín-Recio, 2009; Campos-Mesa *et al.*, 2011; Gómez-Mármol & Sánchez-Alcaraz, 2014; Costa, 2016). Por último, una tercera etapa más específica, en la que se pretende conocer el TCM de cada uno de los contenidos (Villalba & Estapé, 2018; López-Taveras & Moya-Mata, 2019; Hellín, *et al.*, 2019) y cómo está afectando la introducción del bilingüismo a la asignatura de Educación Física (Martínez-Hita & García-Cantó, 2017; Coral *et al.*, 2017; Salvador-García *et al.*, 2019, Salvador-García *et al.*, 2020).

Por último, es necesario mencionar que la revisión tiene alguna limitación, como pudiera ser la no utilización de la base de datos Web of Science (WOS) con el fin de reducir el sesgo anglosajón que posee este metabuscador. Además, cabe mencionar el problema en la interpretación de los resultados, debido fundamentalmente a la heterogeneidad de los diseños en los estudios primarios.

Conclusiones

Atendiendo a los datos anteriormente expuestos, se puede comprobar que no se están cumpliendo las recomendaciones de al menos el 50% del TCM (DHHS, 2010; MECD, 2014; NASPE, 2015) y de 30 minutos de AFMV (Pate *et al.* 2006; Laguna *et al.*, 2011) en las clases de Educación Física. Es necesario señalar que la asignatura de Educación Física ha sufrido un cambio de paradigma en los últimos tiempos, dando entrada en su currículo a otro tipo de contenidos (primeros auxilios y nutrición entre otros), que se alejan de la visión anatómico-fisiológica y de instrucción del cuerpo humano por la que se regía la Educación Física hasta hace unos años. A pesar de ello, la escuela se convierte en un elemento fundamental para inculcar y concienciar a niños y adolescentes de la importancia de una vida activa y saludable, siendo la asignatura de EF la que más promueve la AF en la jornada escolar (Moral, 2015). Además, en muchos casos es la única oportunidad que tienen los escolares de realizar un mínimo recomendado de AF a lo largo del día.

En cuanto a la publicación de los resultados es recomendable la expresión del TCM en tanto por cien

(%), ya que la publicación de tiempos en minutos y segundos con la variedad de tiempos totales de sesión dificulta su comparación posterior. Del mismo modo, debería ser imprescindible resaltar algunos aspectos, como pudieran ser la etapa educativa, duración de las sesiones y planteamiento metodológico seguido para la obtención de los resultados con el fin de facilitar la comparación posterior de los datos. En cuanto a la evaluación SOFIT, sería aconsejable distinguir entre AFMV y AFV para que exista una distinción real con el término de TCM.

Por otro lado, siguiendo la línea marcada anteriormente por Calahorro *et al.* (2015) sobre la no existencia de uniformidad dentro de los criterios de acelerometría, se plantea la necesidad de que estudios posteriores comparen los distintos métodos de obtención de datos y procedimientos de análisis, buscando establecer similitudes y equiparaciones entre los resultados obtenidos con el fin de crear puentes comunes con los que poder comparar los datos recogidos en los distintos métodos y procedimientos de una manera válida y fiable.

Por último, es necesario apostar por una formación adecuada de los futuros docentes y del profesorado con el fin de incrementar los niveles de TCM y AFMV en las clases de Educación Física. Como se ha podido

comprobar en los distintos estudios, el factor principal para la mejora de la intensidad en las sesiones es una buena planificación por parte de los especialistas de EF (Marques *et al.*, 2011; Hall *et al.*, 2012; Hall *et al.* 2017).

Aplicaciones prácticas

La revisión de la literatura efectuada en el presente trabajo confirma la necesidad de continuar investigando acerca de las variables que puedan estar afectando al TCM en las sesiones de Educación Física. Además, se debería seguir trabajando en el planteamiento de intervenciones centradas en mejorar el tiempo de compromiso motor en las sesiones de Educación Física, de acuerdo el camino iniciado por las UDA (MECD, 2014). Por último, teniendo en cuenta que con la legislación actual solo se realizan dos sesiones semanales de Educación Física en la mayoría de las comunidades autónomas, y el proceso de introducción de la tercera hora no avanza a la velocidad esperada, sería necesario desarrollar desde los centros educativos programas de práctica de actividad física y deportiva que contribuyan y compensaran el déficit generado en el horario escolar.

BIBLIOGRAFÍA

- Ammah, J. (1998). Academic Learning Time in Physical Education in Ghana – A Descriptive Analytic Study. *Kinesiology, Sport Studies, and Physical Education Master's Theses*, 30.
- Andersen, LB, Harro, M., Sardinha, LB, Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S. & Anderssen, SA (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: A cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*, 368 (9532), 299-304.
- Aránguiz, DI, Jara, AJ, Romero R., Tapia, L. & Toledo, A. (2018). *Tiempo de compromiso motor en estudiantes de séptimo año básico de cuatro establecimientos de la Comuna de Concepción*. Chile: Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Baquero, A. & García JV (2017). Niveles de actividad física durante los recreos escolares: Revisión teórica. *Revista Digital de Educación física EmásF*, 46, 12-26.
- Bassett, DR, Fitzhugh, EC, Heath, GW, Erwin, PC, Frederick, GM, Wolff, DL, Welch, WA & Stout, AB (2013). Estimated energy expenditures for school-based policies and active living. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(2), 108-113. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.10.017>
- Buce G., Simons-Morton E., Wendel, C., Taylor P., Sharon, A., Snider, M., Ins, W. & Huang, M. (1993). The Physical Activity of fifth-grade students during Physical Education classes. *American Journal Public Health*, 83(2), 262-264. <https://doi.org/10.2105/AJPH.83.2.262>
- Calahorro, F., Torres-Luque, G., López-Fernández, I., Santos-Lozano, A., Garatachea, N. & Álvarez, E. (2015). Actividad física y acelerometría: orientaciones metodológicas, recomendaciones y patrones. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 115-128. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.7450>
- Campos-Mesa, MC, Garrido-Guzmán, ME & Castañeda-Vázquez, C. (2011). El estilo de enseñanza como determinante del tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Scientia: Revista multidisciplinaria de ciencias de la salud*, 16(1), 40-51.
- Chen, S., Kim, Y. & Gao, Z. (2014). The contributing role of physical education in youth's daily physical activity and sedentary behavior. *BMC Public Health*, 14, 1-7. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-110>
- Chesham, RA, Booth, JN, Sweeney, E., Ryde, G., Gorely, T., Brooks, N. & Moran, C. (2018). The Daily Mile makes primary school children more active, less sedentary and improves their fitness and body composition: a quasi-experimental pilot study. *BMC Med*, 16, 64. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1049-z>
- Cheval, B., Courvoisier, DS & Chanal, J. (2016). Developmental trajectories of physical activity during elementary school physical education. *Preventive Medicine*, 87, 170-174. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.02.043>
- Coral, J., Urbiola, M., Sabaté, E., Bofill J., Llleixà T. & Vilà, R. (2017). Does the teaching of physical education in a foreign language jeopardise children's physical activity time? A pilot study. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 23, 839-854. <https://doi.org/10.1080/13670050.2017.1407289>
- Costa, I. (2016). La gestión del tiempo en Educación Física: Análisis del tiempo de compromiso motor en 2º, 3º y 4º de la ESO en un colegio de la provincia de Barcelona. Trabajo fin de máster Universidad internacional de la Rioja. La Rioja.
- Coutinho SF, Tribess, S. & Marreiros, AS (2013). Determinação da carga de trabalho decorrente de aulas de educação física escolar. *Revista Ciénergis*, 14(1), 38-44.
- Domingues, SF, Mendes, A., Freitas, HC, Moura, BP & Amorim, P. (2011). Intensidade das aulas de educação física em escola pública e privada mediante medida objetiva. *Revista Brasileira de Ciencia e Movimento*, 19(2), 26-32.

- Dudley, DA, Okely, AD, Cotton, WG, Pearson, P. & Caputi, P. (2012). Physical activity levels and movement skill instruction in secondary school physical education. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 231-237.
- Dudley, D. & Burden, R. (2020). What effect on learning does increasing the proportion of curriculum time allocated to physical education have? a systematic review and meta-analysis. *European Physical Education Review*, 26 (1), 85-100. <https://doi.org/10.1177/1356336X19830113>
- Estudio Aladino (2019). Estudio sobre Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2019. *Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Consumo*. Madrid.
- Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak, KS & McMurray, RG (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences* 26(14), 1557-1565.
- Fairclough, S., & Stratton, G. (2005). Physical activity levels in middle and high school physical education: A review. *Pediatric Exercise Science*, 17(3), 217-236.
- Fernández, N. (2019). Tiempo de compromiso motor en educación primaria. *Journal of Physical Education and Human Movement*, 1(2), 37-44. <https://doi.org/10.24310/JPEHMjpehm.v1i2.6686>
- Fernández-Revelles, AB (2008). El tiempo en la clase de Educación Física: La competencia docente tiempo. *Deporte y actividad física para todos*, 4,102-120.
- Ferreira, FS, Mota, J. & Duarte, JA (2014). Patterns of physical activity in Portuguese adolescents. Evaluation during physical education classes through accelerometry. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 4(2), 280-285. DOI: 10.5628/aeht.v4i2.135
- Flores, PJ, Margarita, C., Gómez, JA, Barreto, Y., Valdovinos, O., Vicente, JU, & Del Río, JE (2017). Medición del tiempo efectivo de la clase de educación física y su impacto en el gasto calórico en escolares de nivel primaria del municipio de Colima, México. *Sportis*, 3(1), 34-49. <http://dx.doi.org/10.17979/sportis.2017.3.1.1766>
- Frago, J. (2015). *Niveles de actividad física en escolares de educación primaria: Actividad física habitual, clases de educación física y recreos*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
- Fundación Gasol (2019). *Estudio Pasos 2019*. España. Fundación Gasol.
- Gao, Z., Lee, AM, Solmon, MK, Russell, L., Zhang, T., Domangue, E., & Moore, D. (2010). Validating pedometer-based physical activity time against accelerometer in middle school Physical Education. *Journal of Research in International Council for Health Physical Education, Recreation, Sport and Dance*, 5(1), 20-25.
- García E. & Ruiz G. (2017) Análisis del tiempo de compromiso motor en educación física. *Revista Digital de Educación física EmásF*, 8(45), 31-51.
- García-Hermoso, A., Alonso-Martínez, AM, Ramírez-Vélez. R., Pérez-Sousa, MA, Ramírez-Campillo, R. & Izquierdo, M. (2020). Association of Physical Education with improvement of health-related physical fitness outcomes and fundamental motor skills among youths. A systematic review and meta-analysis. *American Medical Association. Jama Pediatrics*, 175(6). 10.1001/jamapediatrics.2020.0223
- Gelabert, J., Muntaner, A. & Palou, P. (2019). Influencia del desplazamiento activo al colegio sobre la composición corporal y el rendimiento académico en escolares de 10-12 años. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 36, 376-383.
- Gómez-Mármol A. & Sánchez-Alcaraz B. (2014). Influencia de la técnica de enseñanza sobre el tiempo de compromiso motor en las clases de Educación Física, el esfuerzo y la diversión percibida. *VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*. Cáceres.
- Goris, SJ (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2), 1-13.
- Guedes J. & Guedes D. (1997). Características dos programas de educação física escolar. *Revista Paulista de Educação Física*, 11(1), 49-62.
- Guthold, R., Steven, G., Riley, L. & Bull, F. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet*, 4(1), 23-35.
- Guthold, R., Steven, G., Riley, L. & Bull, F. (2019). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *The Lancet*, 6(10), 1077-1086.
- Hall, JA, Ochoa-Martínez, PJ, Chávez, C., Alarcón, I., Sáenz-López, P., Muñoz, G. y Reyes, J. (2012). Evaluación de la intensidad y contexto de la clase de educación física antes y después de una capacitación a estudiantes de licenciatura en actividad física y deporte de la UABC. *Wanceulen: Educación Física Digital*, 9, 1-8.
- Hall, JA, Ochoa-Martínez, PJ, González, JC & González, JR (2017). Duración, intensidad y contexto de clases de Educación Física impartidas por profesores y estudiantes de licenciatura. *Sportis*, 3(1), 577-597.
- Hall-López, JA, Ochoa-Martínez, PJ, Macías, RA, Zúñiga-Burrue, R., & Sáenz-López, P. (2018). Actividad física moderada a vigorosa en educación física y recreo en estudiantes de primaria y secundaria de la frontera México-USA. *Sportis*, 4(3), 426-442. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.3.3175>
- Hellín, M., García-Jiménez, JV & García-Pellicer, J. (2019). Intensity of Physical Education lessons in children according to the type of activity: Soccer, badminton, aerobics and motor skills. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 603-610. 10.7752/jpes.2019.01088
- Hino, A., Reis R. & Rodríguez-Añez C. (2007). Observação dos níveis de atividade física, contexto das aulas e comportamento do professor em aulas de educação física do ensino médio da rede pública. *Revista Brasileira Atividade Física Saúde*, 12(3), 21-30.
- Hollis, JL, Williams, AJ, Sutherland, R., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, PJ, Lubans, DR, & Wiggers, J. (2016). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in elementary school physical education lessons. *Preventive Medicine*, 86, 34-54. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.11.018>
- Hollis, JL, Sutherland, R., Williams, AJ, Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P J, Lubans, DR, Gillham, K., & Wiggers, J. (2017). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0504-0>
- Informe Eurydice (2013). *La educación física y el deporte en los centros escolares de Europa*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://doi.org/10.2797/30570>
- Jago, R., McMurray, RG, Bassin, S., Pyle, L., Bruecker, S., Jakicic, JM, Moe, E., Murray, T. & Volpe, SL (2009). Modifying middle school physical education: piloting strategies to increase physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 21(2), 171-185. <https://doi.org/10.1123/pes.21.2.171>
- Jennings-Aburto, N., Nava, F., Bonvecchio, A., Safdie, M., González-Casanova, I., Gust, T., & Rivera, J. (2009). Physical activity during the school day in public primary schools in Mexico City. *Salud Pública de México*, 51(2), 141-147.
- Kremer, M., Reichert, F., Dumith, S. & Hallal, PC (2010). *Intensidade e duração de esforços físicos em aulas curriculares de Educação Física*. Tesis doctoral. Universidade de Pelotas.
- Laguna, M., Lara, MT & Aznar, S. (2011). Patrones de Actividad Física en función del género y los niveles de obesidad en población infantil española. Estudio EYHS1. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 621-636. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235122167025>
- López-Taveras, A. & Moya-Mata I. (2019). ¿Es esto Educación Física?: El tiempo de compromiso motor en Educación Primaria. *Sportis*, 5(3), 373-391. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.3.5238>
- Magalhães, L., Maia, J, Silva, R. & Seabra, A. (2002). Padrão de atividade física. Estudo em crianças de ambos os sexos do 4º ano de escolaridade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2(5), 47-57.
- Marqués, A., Ferro, N. Diniz, J. & Carreiro, F. (2013). Health-related fitness in physical education - 45 versus 90 minutes classes British. *Journal of Sports Medicine*, 45. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090606.34>
- Marqués, M. Reichert, F. & Hallal, P. (2012). Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física. *Revista Saúde Pública*, 46(2), 320-326.
- Martínez, J. Contreras-Jordan, OR, Aznar, S. & Lera, A. (2012). Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de Educación Primaria: Actividad física diaria y sesiones de Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte* 21(1), 117-123.
- Martínez-Hita, FJ, & García-Cantó E. (2017). Influencia del bilingüismo en el tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Retos: Nue-*

- vas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 32, 178-182. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.51805>
- Martín-Recio, FJ (2009). Técnica de enseñanza y tiempo de compromiso motor. *Revista y Experiencias Educativas*, 14, 1-12.
- Mayorga-Vega, D., Parra, M. & Viciano, J. (2020). Niveles objetivos de actividad física durante las clases de Educación Física en estudiantes chilenos usando acelerometría. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 123-128. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69238>
- Maziero, R., Rech, C., Filho, V. & Campos, W. (2017). Physical activity and sedentary time in Physical Education classes and their association with cardiorespiratory fitness in students. *Motricidade*, 13(1), 62-69.
- Mersh, R. & Fairclough, SJ (2010). Physical activity, lesson context and teacher behaviours within the revised English National Curriculum for Physical Education: A case study of one school. *European Physical Education Review*, 16, 29-45. <https://doi.org/10.1177/1356336X10369199>
- Meyer, U., Roth, R., Zahner, L., Gerber, M., Puder, JJ, Hebestreit, H. & Kriemler, S. (2013). Contribution of physical education to overall physical activity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(5), 600-606.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Unidades didácticas activas*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2014). *¡DAME 10! Descansos activos mediante ejercicio físico*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & Prisma Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The Prisma statement. *Annals of International Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Molina, J., Garrido, J., & Martínez-Martínez F. (2017). Gestión del tiempo de práctica motriz en las sesiones de educación física en duración primaria. *Revista Iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 12(1), 129-138. <https://www.redalyc.org/pdf/3111/311148817013.pdf>
- Molina-García, J., Queralt, A., Estevan, I. & Sallis, JF (2016). Ecological correlates of Spanish adolescents physical activity during physical education classes. *European Physical Education Review*, 22(4), 479-489. <https://doi.org/10.1177/1356336X15623494>
- Moral, L. (2015). *Estudio del compromiso cardiovascular durante la jornada escolar en educación primaria*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Moral, L. (2018). Nivel de actividad física cardiosaludable en educación física en educación primaria: Expectativas y algunas evidencias. *Sportis*, 4(1), 95-110. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.1.2017>
- Moral, L., Martínez, V. & Tobal, F. M. (2020). Esfuerzo cardiosaludable en la jornada escolar. Implicaciones para las escuelas. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 70-77. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.70032>
- Moreno-Maldonado, C., Ramos, P., Moreno, C. & Rivera, F. (2019). Direct and indirect influences of objective socioeconomic position on adolescent health: The mediating roles of subjective socioeconomic status and lifestyles. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (9). <https://doi.org/10.3390/ijerph16091637>
- Muñoz, A. Granado-Peinado, M., Martín, J., & Rivilla-García, J. (2017). Estudio de caso: Análisis de la distribución del tiempo en educación física. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(2), 167-174. <http://hdl.handle.net/10662/7228>
- Nader, P. (2003). Frequency and intensity of activity of third-grade children in physical education. *Archives Pediatrics Adolescent Medicine*, 157, 185-190.
- Olmedo, J. A. (2000). Estrategias para aumentar el tiempo de práctica motriz en las clases de Educación Física. *Apunts Educación Física y Deporte*, 59, 22-30.
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2018). *Plan de acción mundial de la OMS sobre actividad física 2018-2030: Más personas activas para un mundo más sano*. Ginebra: OMS.
- Pate, RR, Davis, MG, Robinson, TN, Stone, EJ, McKenzie, TL, & Young, JC (2006). Promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*, 114(11), 1214-1224. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.177052>
- Pérez-Bonilla, AM (2009) Impacto de la clase de educación física sobre la actividad moderada y vigorosa en niños de primaria. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 1(1), 150-172.
- Piéron, M. (1999). *Para una enseñanza eficaz de las actividades físico-deportivas*. Barcelona. Inde.
- Polo-Recuero, B., Moreno-Barrio, A. & Ordoñez-Dios, A. (2020). Lecciones activas: Estrategia para aumentar la actividad física de los escolares durante la jornada lectiva. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 62(16), 342-357. <https://doi.org/10.5232/ricyde2020.06201>
- Puyau, MR, Adolph, AL, Vohra, FA, Zakeri, I., & Butte, NF (2004). Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 36, 1625-1631.
- Retamal-Valderrama, C., Delgado-Floody, P., Espinoza-Silva, M. & Jerez-Mayorga, D. (2019). Comportamiento del profesor, intensidad y tiempo efectivo de las clases de Educación Física en una escuela pública: Un acercamiento a la realidad. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 160-163. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.63847>
- Rocamora, I., González-Villora, S., Fernández-Río, J. & Arias-Palencia, N. (2019). Physical activity levels, game performance and friendship goals using two different pedagogical models: Sport Education and direct instruction. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(1), 87-102. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1561839>
- Ruiz, C., Lara, A., López, FJ, Cachón, J. & Valdivia P. (2019). Análisis del tiempo de clase en EF y propuestas para su optimización. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 126-129. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.61880>
- Salvador-García C., Chiva-Bartoll, O. & Capella-Peris, C. (2019). Bilingual physical education: the effects of CLIL on physical activity levels. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. <https://doi.org/10.1080/13670050.2019.1639131>
- Salvador-García, C., Chiva-Bartoll, O., & Colomer-Diago, C. (2020). The effect of bilingual Physical Education on students' Physical Activity. Things are not always as they seem. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 53-61. <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/view/1407>
- Sarradel, J., Generelo, E., Zaragoza, J., Julián, JA, Abarca-Sos, A., Murillo, B. & Aibar, A. (2011). Gender differences in heart rate responses to different types of physical activity in physical education classes. *European Journal of Human Movement*, 26, 65-76.
- Sevil-Serrano, J., Abós, A., Aibar, A., Simón-Montañés, L., & García-González, L. (2020). Orientaciones para la comunidad científica sobre el diseño, implementación y evaluación de intervenciones escolares sobre promoción de comportamientos saludables. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(46), 507-517. <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/view/1601>
- Sierra, A., Tierra, J. & Díaz, M. (1998). *Formación del profesorado de Educación Física*. Huelva: Servicio de publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Slingerland, M. & Borghouts, L. (2011). Direct and Indirect Influence of Physical Education-Based Interventions on Physical Activity: A Review. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(6), 866-878. <https://doi.org/10.1123/jpah.8.6.866>
- Solís-Antúnez, I. (2019). Experiencia de la implementación del programa "Descansos activos mediante ejercicio ("¡Dame 10!")" en Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Española de Salud Pública*, 93. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100032
- Tanaka, C., Tanaka, M., & Tanaka, S. (2018). Objectively evaluated physical activity and sedentary time in primary school children by gender, grade and types of physical education lessons. *BMC Public Health*, 18(1), 948. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5910-y>
- Temple, V. A. & Walkley J. W. (1999). Academic Learning Time-Physical Education (ALT-PE) of students with mild intellectual disabilities

- in Regular Victorian Schools. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 16, 64-74.
- Trost, S. G. (2007). State of the art reviews: Measurement of physical activity in children and adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(4), 299-314.
- Trost, SG, Loprinzi, PD, Moore, R., & Pfeiffer, KA (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1360-1368. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318206476e>
- Thompson, HR, Linchey, J. & Madsen, AK (2013). Are Physical Education Policies Working? A Snapshot from San Francisco, 2011. *Preventing Chronic Disease*, 10(1)1-10.
- Tuesta-Roa, M., Yañez-Sepulveda, R., Barraza-Gómez, F., Polgatiz-Gajardo, A., & Báez-San Martín, E. (2020). Evaluación por acelerometría del ejercicio realizado por escolares chilenos durante una clase de educación física y su relación con el estado ponderal. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37(37), 190-196. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.67403>
- Vian, F., Pedretti, A., Brugnara, J., Santos, N., Panosso, L. & Araujo, AC (2019). Nível de intensidade nas aulas de educação física do ensino fundamental. *Pensar a Prática*, 22. 10.5216/rpp.v22i0.50582
- Viciano, J., Martínez-Baena, A. & Mayorga-Vega, D. (2015). Contribución de la Educación Física a las recomendaciones diarias de actividad física en adolescentes según el género: Un estudio con acelerometría. *Nutrición Hospitalaria*, 32(3), 1246-1251. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9363>
- Villalba, O. & Estapé, E. (2018). *Análisis del tiempo de compromiso motor en dos estilos de enseñanza y su relación con el logro en el aprendizaje de una habilidad gimnástica: La paloma en suelo*. Trabajo fin de Grado. Universidad de León. León.
- Wang, G., Pereira B. & Mota J. (2005). Indoor physical education measured by heart rate monitor. A case study in Portugal. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 45(2), 171-7.
- Yanci, J., Vinuesa, A., Rodríguez, J., & Yanci, L. (2016). El tiempo de compromiso motor en las sesiones de Educación Física del primer y segundo ciclo de Educación Primaria. *Sportis*, 2(2), 239-253. <https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.2.1447>
- Zhou, J. & Wang, L. (2019). Correlates of Physical Activity of students in secondary school Physical Education: A systematic review of literature. *BioMed Research International*, 3, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2019/4563484>