

Yuste, J.L.; García-Jiménez, J.V. y García-Pellicer, J.J. (2015). Intensidad de las clases de educación física en adolescentes / Intensity of Physical Education Classes in Adolescents. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 15 (58) pp. 309-323. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista58/artintensidad584.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista58/artintensidad584.htm)
DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2015.58.007>

ORIGINAL

INTENSIDAD DE LAS CLASES DE EDUCACIÓN FÍSICA EN ADOLESCENTES

INTENSITY OF PHYSICAL EDUCATION CLASSES IN ADOLESCENTS

Yuste, J.L.¹; García-Jiménez, J.V.² y García-Pellicer, J.J.³

1. Profesor Contratado Doctor. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España. jlyuste@um.es

2. Profesor Asociado. Facultad de Educación Universidad de Murcia. España. jvgjimenez@um.es

3. Profesor Titular de Universidad. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. España. jgpelli@um.es

Código UNESCO / UNESCO code: 2411 Fisiología Humana / Human physiology; 5899 Otras especialidades pedagógicas (Educación Física y Deporte) / Other specialties pedagogical (Physical education and sport)

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification: 6 Fisiología del Ejercicio / Exercise physiology; 4 Educación Física y deporte comparado / Physical education and sport compared

Recibido 23 de abril de 2012 **Received** April 23, 2012

Aceptado 16 de mayo de 2013 **Accepted** May 16, 2013

RESUMEN

Se registró la frecuencia cardiaca de 182 estudiantes (97 chicos y 85 chicas) de entre 12 y 18 años durante sus clases de Educación Física. Los resultados muestran una media del $21,62 \pm 14,33\%$ del tiempo de clase en valores MVPA (moderate to vigorous physical activity). Respecto al género, pese a no ser significativo, los mayores valores corresponden a la chicas ($23,47 \pm 14,45\%$ vs $19,99 \pm 14,10\%$; $p=0,106$). No se ha observado efecto del tipo de sesión (deportes colectivos, deportes individuales, juegos tradicionales o bailes) sobre el tiempo en valores MVPA ($p>0,05$; $TE<0,020$), obteniéndose los mayores valores en sesiones de deportes colectivos. Los resultados muestran que la intensidad y duración de las clases registradas no cumplen con las recomendaciones para suponer un adecuado trabajo cardiovascular.

PALABRAS CLAVE: Frecuencia cardiaca, niveles de actividad física, educación secundaria, MVPA, IMC.

ABSTRACT: Heart rate from 182 students (97 boys and 85 girls) aged between 12 and 18 years was assessed during physical education classes. Results have shown an average time of $21.62 \pm 14.33\%$ of lesson time in MVPA (moderate to vigorous physical activity). Though there was no significant gender difference, girls were more active ($23.47 \pm 14.45\%$ vs $19.99 \pm 14.10\%$). There was no significant effect of session type (team sports, individual sports, traditional games or dancing) on time spent at MVPA values ($p > 0.05$; $ES < 0.020$), obtaining the highest values in team sports sessions. Results show that intensity and duration of analyzed classes do not comply with recommendations to become an adequate cardiovascular exercise.

KEYWORDS: Heart rate, physical activity levels, Secondary Education, MVPA, BMI.

1. INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil es considerada como uno de los problemas más graves de salud pública del siglo XXI. Además, y según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004), aquellos niños con sobrepeso y obesidad tienden a seguir con esta problemática en edades adultas, a la vez que están más predispuestos a padecer patologías (enfermedades no transmisibles como diabetes, cardiovasculares, entre otras) asociadas a dicha enfermedad.

En España, Serra et al. (2000), indican que el 21,8% de los adolescentes de edad comprendida entre 14 y 17 años de edad, se encuentran por encima del percentil 85 de índice de masa corporal (9,3% entre el percentil 85 y 97 y 12,5 por encima del percentil 97). Además, Serra et al. (2003), Aranceta et al. (2005), Robertson et al. (2007) y Varela y Silvestre (2009), señalan que según la tendencia de incremento en sobrepeso y obesidad en edades infantiles y adolescentes (5-17 años), se prevé que para el 2020 el 30% de los niños europeos estén en sobrepeso u obesidad, donde además en España este valor alcanzaría la preocupante cifra del 36%. Por otra parte, dentro de los factores de riesgo de mayor relevancia de patologías crónicas (hipertensión, elevado colesterol, inadecuada ingesta de verduras y frutas, sobrepeso y obesidad, inactividad física y consumo de tabaco), observamos como cinco de éstos se hallan relacionados con la inactividad física e inadecuada alimentación (OMS, 2008), donde la disminución de la actividad física es considerado el principal factor que contribuye a la aparición del sobrepeso y obesidad (U.S. Department of Health and Human Services, 2000; Aznar y Webster, 2006; WHO, 2007).

En una revisión sobre las recomendaciones de actividad física, Strong et al. (2005) resumieron que los adolescentes debían realizar, al menos, 60 minutos de actividad física durante cinco días a la semana. Respecto a la intensidad de este ejercicio, el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) establece un rango de intensidad con valores entre 40-59 % de la frecuencia cardiaca de reserva (FCR), denominado Moderate to Vigorous Physical Activity (MVPA), para que dicho trabajo se asocie con una mejora de la resistencia cardiovascular y, por tanto, ayude a prevenir el aumento del sobrepeso y obesidad (ACSM, 2011).

Costa y López (2000) indican que la adolescencia, junto con la infancia, es una de las principales etapas para la formación y adquisición de estilos de vida saludables, donde la práctica de actividad física reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas en la edad adulta (Aznar y Webster, 2006; WHO, 2007). Sin embargo, y a pesar de estos datos, los niveles de actividad física en adolescentes se han reducido en los últimos años (Boreham et al., 2001). En esta línea y respecto a la Región de Murcia donde hemos centrado nuestro estudio, la investigación llevada a cabo por Yuste (2005) desprende valores en los que tan sólo el 7,1% de los adolescentes escolarizados realizaban los cinco días a la semana de actividad física recomendados.

En España, el único momento en el cual los escolares adolescentes están obligados a practicar actividad física corresponde a las clases de Educación Física (EF), estableciendo el sistema educativo español dos clases semanales de 50 minutos de duración durante la Educación Secundaria. Por sus características intrínsecas, la asignatura de EF proporciona un marco idóneo para una práctica de actividad física regulada y participativa (Baquet et al., 2002; Fairclough y Stratton, 2005).

Respecto al tipo e intensidad del ejercicio físico a realizar en las sesiones de EF, Sallis y Patrick (1994) sugirieron que al menos el 50% del tiempo de estas sesiones debían estar asociadas a valores MVPA para suponer un adecuado trabajo cardiovascular. Autores como Baquet et al. (2002), Aznar y Webster (2006), Dudley et al. (2011), Marques et al. (2011), Howe et al. (2012), entre otros, siguen en esta línea de recomendaciones. Sin embargo, el trabajo llevado a cabo por el Departamento de Estado de Salud de EEUU ya advirtió que sus estudiantes permanecían un mínimo del 50% de las clases de EF prácticamente en reposo o con actividades de baja intensidad (U.S. Department of Health and Human Services, 2000).

Para cuantificar la intensidad en la actividad física en adolescentes, el uso de pulsómetros ha sido y es, probablemente, el método más común debido a su validez y fiabilidad (Durant et al., 1993; Ekelund et al., 2001; Sirard y Pate, 2001; Wang et al., 2004; Laurson et al., 2008; Duncan et al., 2009; ACSM, 2011). Del mismo modo, el registro de la frecuencia cardíaca durante una sesión de actividad física, se convierte en la mejor herramienta para determinar los valores MVPA de la misma (Stratton, 1997; Sirard y Pate, 2001; Baquet et al., 2002; Aznar y Webster, 2006).

El estudio de la frecuencia cardíaca en escolares ha sido empleado desde hace 50 años para valorar la intensidad de clases de EF (Faulkner et al., 1963). Posteriormente, otras investigaciones también monitorizaron a escolares para el registro de la frecuencia cardíaca en las clases de EF, como las llevadas a cabo en más de 1200 niños de 5 a 16 años durante su periodo escolar (Armstrong et al., 1990; 2000; Armstrong and Bray, 1990; 1991; Biddle et al., 1991; McManus and Armstrong, 1995; Welsman and Armstrong, 1997; 1998; 2000), o la de Stratton (1997), quien analizó a 177 adolescentes británicos (12 a 16 años), indicando el tiempo que los alumnos permanecieron en la intensidad MVPA.

En esta línea de investigaciones de uso de registro telemático de la frecuencia cardíaca, Wang et al. (2004), en una muestra de adolescentes portugueses de 13 y 14 años de edad, obtuvo resultados sobre el tiempo de permanencia de los alumnos en intensidad MVPA. Por otra parte, Fairclough and Stratton (2005) obtuvieron una media levemente por encima del 30% de tiempo de clase en valores MVPA tras estudiar la respuesta cardíaca de 102 adolescentes británicos de 12 a 16 años de edad. Investigaciones como las llevadas a cabo en adolescentes por Laurson et al. (2008), Adams (2009), Gao et al. (2009), Marques et al. (2011) y Dudley et al. (2011), también mostraron resultados sobre el tiempo de permanencia de los alumnos en intensidad MVPA, registrando todos ellos valores superiores al 50% del tiempo de clase de EF.

Entre los estudios desarrollados con población española, encontramos el de Sarradel et al. (2011), quienes tras registrar la frecuencia cardíaca de 37 adolescentes (14 años) durante sus clases de EF obtuvieron una media del 40% del tiempo de clase asociado a valores MVPA. También con población española, pero trabajando con un grupo de edad inferior, Sierra-Robles (2005), utilizó pulsómetros en alumnos de 10 y 11 años para analizar la frecuencia cardíaca durante varias clases de EF, obteniendo valores medios de 140 pulsaciones por minuto (ppm). Otros estudios son los publicados por Rivas (1992), Generelo (1996) y Gavarry et al. (1998), donde, tras analizar a alumnos de Educación Primaria (8-12 años) en clases de EF, hallaron frecuencias cardíacas medias entre 128 y 133 ppm.

Se observa, por tanto, que no existe homogeneidad en los resultados obtenidos en esta materia. En el caso de las investigaciones con población española, los estudios llevados a cabo al respecto, no cumplen con las recomendaciones de Sallis y Patrick (1994), Baquet et al. (2002) o Aznar y Webster (2006) respecto al tiempo de permanencia que tienen que tener las clases de EF en el rango de intensidad MVPA, siendo dicha recomendación del 50% del tiempo de estas. Por tanto, es necesario seguir ampliando investigaciones sobre de respuesta cardíaca en este entorno (EF) para saber si cumplen con las recomendaciones anteriormente mencionadas.

El objetivo de nuestro estudio ha sido analizar la intensidad de la actividad física en adolescentes durante las clases de EF, empleando para ello el registro de la frecuencia cardíaca.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Participantes

182 adolescentes con edades comprendidas entre 12 y 18 años (97 chicos y 85 chicas), procedentes de cinco centros públicos de Educación Secundaria de la Región de Murcia seleccionados mediante, fueron seleccionados mediante muestreo por conveniencia. No obstante, y como complemento informativo, indicar que intervino la totalidad del alumnado asistente a los días de recogida de datos. Tanto los estudiantes como los padres o tutores de estos alumnos dieron su consentimiento firmado para participar en este estudio, después de ser

informados sobre las características del mismo. Este estudio ha sido aprobado por la comisión bioética de la Universidad de Murcia.

Las características de los alumnos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los participantes

Variable de estudio	Chicos (n=97)						Chicas (n=85)					
	Media	SD	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza (95%)		Media	SD	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza (95%)	
					Límite inferior	Límite superior					Límite inferior	Límite superior
Edad (años)	14,78	1,85	12	18	14,41	15,16	14,94	1,62	12	18	14,59	15,29
Altura (m.) *	1,69	0,10	1,44	1,89	1,67	1,71	1,60	0,06	1,47	1,77	1,59	1,62
Peso (kg.) *	61,21	13	32,90	105,80	58,59	63,83	56,16	9,72	36,27	91,60	54,06	58,26
IMC (kg/m ²)	21,17	3,20	15,37	31,42	20,53	21,82	21,75	3,51	15,70	38,83	20,99	22,51
Pliegue tricipital (mm)	12,65	5,34	4,8	28,2	11,57	13,73	18,65	5,43	7,0	34,0	17,48	19,82
Porcentaje de grasa (%)	20,95	8,53	7,32	48,78	19,23	22,67	28,68	6,74	14,86	47,80	27,23	30,13
FC Reposo (puls./min)	62,22	9,68	43	95	60,27	64,17	65,29	8,27	50	92	63,51	67,08

* p≤0,05 Diferencia significativa en función del género de los alumnos.

2.2. Procedimiento

Para la obtención de los datos referentes a la altura y peso de los participantes, se siguió el protocolo ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) (Norton et al., 1996). Se empleó una balanza TANITA BC-350 (Tanita®, Illinois, EE.UU.), con un 97% de fiabilidad, precisión 0,1 kg y rango de medida desde 0 a 150 kg. para el peso, mientras que para obtener la altura se empleó un tallímetro TANITA HR001 (Tanita®, Illinois, EE.UU.) con graduación de 1 mm, rango de medición de 0 a 210 cm y precisión de 0,1 cm.

Para el registro de las variables antropométricas, se utilizó un lápiz dermatográfico, un plicómetro Holtain Skinfold Caliper (Holtain Ltd.®, Reino Unido), con amplitud de 0 a 40 mm y graduación de 0,2 mm, una cinta métrica Holtain (Holtain Ltd.®, Reino Unido) y un paquímetro Holtain (Holtain Ltd.®, Reino Unido). Para el cálculo del porcentaje de grasa se empleó la suma de los pliegues cutáneos de tríceps y pierna, siguiendo la fórmula desarrollada por Slaughter et al. (1988).

La toma de datos tuvo lugar durante 9 sesiones de EF, agrupadas en cuatro tipos diferentes: deportes colectivos, deportes individuales, juegos tradicionales y actividades de danza y baile. Todos los profesores eran licenciados en EF, con al menos 5 años de experiencia profesional. Estos profesores recibieron instrucciones para mantener sus rutinas habituales de clase.

Para el registro de la frecuencia cardiaca se empleó el equipo Polar TEAM2 (Polar Electro®, Kempele, Finland). Los valores se obtuvieron durante las clases de EF, en las que a cada uno de los participantes se le colocó una banda elástica sobre la piel del tórax. Cada una de estas bandas, llevaba colocada un transmisor que registraba su actividad cardiaca. Se analizaron los valores registrados desde el momento en que el profesor comenzaba la clase hasta que éste indicaba el final de la misma, con intervalo de un segundo entre registro y registro. Al finalizar la clase, los datos de cada alumno fueron descargados al PC para su posterior análisis.

Siguiendo el protocolo desarrollado por Fairclough y Stratton (2005), la frecuencia cardiaca de reposo se obtuvo durante los 10 días anteriores a la toma de datos, tras permanecer los alumnos en posición de tendido supino durante 5 minutos. Tras calcular la frecuencia cardiaca máxima aplicando la fórmula $208 - 0,7 \times \text{Edad}$ de Tanaka et al. (2001) y la frecuencia cardiaca de reposo, se estableció el valor del 50% de frecuencia cardiaca de reserva (FCR) para cada estudiante. El porcentaje del tiempo de clase asociado a una intensidad moderada – vigorosa (MVPA) se calculó sumando el tiempo en que la frecuencia cardiaca de cada estudiante se enmarcaba entre el 40-59% FCR. Este nivel de intensidad en la actividad física (MVPA) se asocia a mejoras cardiovasculares de los participantes (Boreham et al. 2002; Aznar y Webster, 2006; WHO, 2007; ACSM, 2011).

2.3. Análisis estadístico

Para el tratamiento descriptivo de las diferentes variables analizadas (edad, variables antropométricas y variables de frecuencia cardiaca), se obtuvo la media, SD e intervalo de confianza. Para comprobar si las variables contrastadas se distribuían de manera normal se empleó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov.

Para contrastar la frecuencia cardíaca media, tiempo en minutos en MVPA y porcentaje de tiempo en MVPA en función del género en los diferentes tipos de sesión, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. Por otra parte, se procedió al Anova de un factor para analizar la influencia del tipo de sesión sobre el tiempo en minutos que los participantes permanecían en MVPA aplicándose, en el supuesto de hallar significación estadística, el contraste múltiple a posteriori (Bonferroni).

La obtención del tamaño del efecto del género sobre el tiempo en minutos de permanencia en el rango de intensidad MVPA, así como del efecto que tiene el tipo de sesión sobre el tiempo de permanencia en dicho rango, se obtuvo empleando el estadístico d de Cohen, interpretando la magnitud del tamaño del efecto como pequeño ($d = 0,20$), moderado ($d = 0,50$) y grande ($d = 0,80$).

Para establecer la significación estadística, se utilizó un valor de $p \leq 0,05$. En el supuesto de haber procedido a las comparaciones post-hoc mediante el estadístico de Bonferroni, el nivel de significación (α), hubiera sido igual a α/k (k:

número de comparaciones llevadas a cabo), por tanto, cada comparación se evaluará utilizando un número de significación $\alpha_c = \alpha/k$, empleando para el tratamiento estadístico la herramienta estadística SPSS (SPSS para Windows, version 15.0, SPSS Inc.®, Chicago, EE.UU.).

3. RESULTADOS

La duración media de las clases de EF analizadas fue de $41,35 \pm 4,71$ min. Los resultados de la tabla 2 indican que la frecuencia cardiaca media fue de $132,25 \pm 18,13$ puls./min. Los alumnos permanecieron un $21,62 \pm 14,33\%$ de la clase en valores MVPA, lo que equivale a un tiempo total de $8,94 \pm 5,92$ min. de media.

Tabla 2. Valores de frecuencia cardiaca durante clases de EF en función del sexo de los alumnos.

Variable de estudio	Chicos (n=97)				Chicas (n=85)				Todos (n=182)			
	Media	SD	Intervalo de cofianza (95%)		Media	SD	Intervalo de cofianza (95%)		Media	SD	Intervalo de cofianza (95%)	
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
FCM (puls./min)	130,02	16,85	126,59	133,45	134,76	19,28	130,58	138,95	132,25 ^{ns}	18,13	129,57	134,92
Tiempo de clase MVPA (min)	8,26	5,83	7,08	9,45	9,70	5,97	8,40	11,00	8,94 ^{ns}	5,92	8,06	9,81
Tiempo de clase MVPA (%)	19,99	14,10	17,12	22,87	23,47	14,45	20,33	26,60	21,62 ^{ns}	14,33	19,51	23,74

Abreviaturas: FCM (frecuencia cardiaca media); MVPA (actividad física moderada - vigorosa); VPA (actividad física vigorosa)

^{ns} Diferencia no significativa en función del sexo de los alumnos

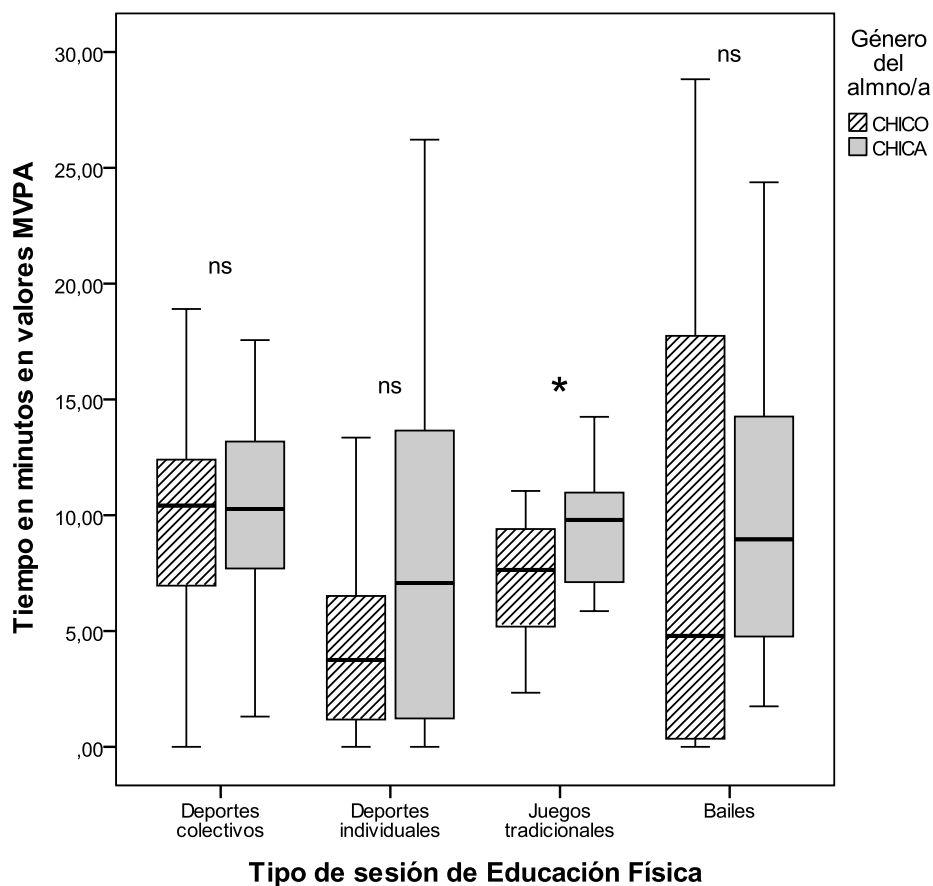
* $p \leq 0,05$ Diferencia significativa en función del sexo de los alumnos

Una vez comprobado el cumplimiento de normalidad de las variable frecuencia cardíaca media ($p=0,200$ tanto para chicos como para chicas), tiempo en minutos ($p=0,189$ chicos; $p=0,200$ chicas) y porcentaje de tiempo ($p=0,189$ chicos; $p=0,200$ chicas) que los alumnos permanecen en el rango de intensidad MVPA mediante el estadístico Kolmogorov-Smirnov, los resultados de la t de student para muestras independientes, desprenden valores de no significación estadística para las variables de frecuencia cardiaca media ($p=0,120$), tiempo en minutos en MVPA ($p=0,106$) o porcentaje del tiempo de clase en MVPA ($p=0,106$) en función del género de los alumnos ($p > 0,05$).

En esta línea de resultados, y en función del género, la variable tiempo en minutos de permanencia en MVPA se distribuyen de manera normal en cada de las diferentes tipos de sesiones de EF (Deportes Colectivos: $p=0,200$ chicos y $p=0,200$ chicas; Deportes Individuales: $p=0,103$ chicos y $p=0,065$ chicas; Juegos Tradicionales: $p=0,200$ chicos y chicas; Bailes: $p=0,51$ chicos y $p=0,75$ chicas); al respecto, y como podemos observar en la Figura 1, siempre son las chicas quienes desprenden valores superiores de tiempo en minutos en el rango de intensidad MVPA. Sin embargo, tan sólo hallamos significación estadística entre

chicos y chicas en las sesiones de EF de Juegos Tradicionales ($p=0,049$; IC=95%; Inferior = -4,65 y Superior = -0,16).

Los resultados del Anova de un factor (tipo de sesión de EF), desprenden valores de no significación estadística ($p=0,081$), por lo que el tipo de sesión no influye para que los alumnos se encuentren mayor tiempo en minutos en el rango de intensidad MVPA.



n.s.: $p>0,10$; *: $p<0,05$.

Figura 1. Tiempo en minutos que los alumnos permanecen en el rango de intensidad MVPA en función del tipo de clase de educación física.

En cuanto al tamaño del efecto (Tabla 3) que tiene el género sobre el tiempo que los alumnos permanecen en el rango de intensidad MVPA en las diferentes tipos de sesiones de EF, los valores se encuentran por debajo de 0,20 a excepción de las sesiones sobre Juegos Tradicionales, donde se observa un bajo efecto del género en dicha variable. En esta línea, al comprobar el efecto del tipo de sesión sobre el tiempo de permanencia de los alumnos en el rango de intensidad MVPA, los resultados desprendidos del estadístico d de Cohen se encuentran todos por debajo de 0,20, lo que nos indica que el efecto que tiene el tipo de sesión sobre dicha variable (tiempo de permanencia en minutos de los alumnos en MVPA) está por debajo de un pequeño efecto.

Tabla 3. Tamaño del efecto (d de Cohen) del género y del tipo de sesión sobre la variable tiempo en MVPA

Diferencia entre grupos	d de Cohen
Deportes Colectivos (chicos v chicas)	-0,02
Deportes Individuales (chicos v chicas)	-0,17
Juegos Tradicionales (chicos v chicas)	-0,24
Bailes (chicos v chicas)	-0,04
Todas las sesiones (chicos v chicas)	-0,03
Deportes Colectivos v Deportes Individuales	0,08
Deportes Colectivos v Juegos tradicionales	0,05
Deportes Colectivos v Bailes	0,02
Deportes Individuales v Juegos tradicionales	-0,02
Deportes Individuales v Bailes	-0,06
Juegos tradicionales v Bailes	-0,10

4. DISCUSIÓN

El propósito de este estudio ha sido obtener la respuesta cardiaca en adolescentes durante clases de EF, analizando para ello el tiempo en minutos de las clases en que la intensidad se asociaba a valores MVPA (actividad física moderada – vigorosa), así como el % de tiempo de tiempo de clase en el que los alumnos permanecían en dicho rango de intensidad.

En un primer análisis de la presente investigación, obtenemos que la frecuencia cardiaca media durante las clases ($132,25 \pm 18,13$ ppm), es similar a la obtenida en otros estudios sobre el mismo grupo de población. Así, Marques et al. (2011) obtuvieron una media de 134 ± 19 ppm en adolescentes portugueses. Sarradel et al. (2011) registraron una media de $131,7 \pm 19,5$ ppm en una investigación con estudiantes españoles.

Por otra parte, el análisis de la intensidad de nuestras sesiones de EF muestra que la media del porcentaje de tiempo en MVPA ($8,94 \pm 5,92$ minutos) equivale al $21,62 \pm 14,33\%$ de la sesión, estando este valor por debajo del 50% recomendado para la mejora del control del peso corporal y lucha contra posibles enfermedades metabólicas de los adolescentes (Sallis y Patrick, 1994; Aznar y Webster, 2006; WHO, 2007; ACSM, 2011).

Los valores medios de porcentaje de sesión MVPA ($21,62 \pm 14,33\%$) obtenidos en nuestra investigación son inferiores al resto de estudios publicados en otros países. Así, Stratton (1996), calculó una media del 32,7% del tiempo de

clase en MVPA tras registrar la frecuencia cardiaca de 177 adolescentes británicos durante sus clases de EF. Por otra parte, y en una investigación similar, Wang et al. (2004) obtuvieron que sólo un 30% del tiempo de clase en EF se asociaba a valores MVPA. En esta línea, Fairclough and Stratton (2005) calcularon una media de $34,3\pm 21,8\%$ de tiempo de clase en valores MVPA tras estudiar la respuesta cardiaca de 102 adolescentes. Por último, en un estudio sobre la influencia del tipo de actividad sobre la intensidad de las clases de EF, Laurson et al. (2008) obtuvieron valores medios del $70,23\pm 20,5\%$ MVPA, registrándose los mayores valores en aquellas clases en las que se trabajaron contenidos de acondicionamiento físico (142 ± 24 ppm; $81,7\%$ MVPA).

En publicaciones más recientes, el estudio del porcentaje del tiempo de clase en valores MVPA ha obtenido valores superiores a nuestra investigación ($21,62\pm 14,33\%$). Así, Gao et al. (2009) obtuvieron valores medios de $55,43\pm 16,23\%$ en valores MVPA en un estudio con 146 adolescentes norteamericanos. Tras analizar a 796 adolescentes, Adams (2009) obtuvo valores medios de $70,2\pm 11,2\%$ MVPA. Marques et al. (2011) obtuvieron una media del $58\pm 10,1\%$ de tiempo MVPA al analizar la respuesta cardiaca en adolescentes portugueses durante clases de EF, mientras que Dudley et al. (2011), obtuvieron un resultado similar $56,9\pm 18,7\%$ MVPA en adolescentes australianos.

Respecto a una investigación similar llevada a cabo en España, Sarradel et al. (2011) obtuvieron un valor medio de $39,25\pm 4,73\%$, si bien en este estudio el intervalo analizado como MVPA sumó el tiempo en que la actividad física de los escolares alcanzó una intensidad vigorosa (VPA), asociada a valores de FCR de entre el 60-84%.

En cualquier caso, el análisis de nuestros resultados muestra que una media de $8,94\pm 5,92$ minutos en valores MVPA ($21,62\pm 14,33\%$ de clase) es insuficiente ante un objetivo de potenciar el trabajo cardiovascular que pudiera ayudar a controlar el peso de los participantes.

Respecto al género, tal como mostramos en la Figura 1, e independientemente del tipo de sesión, son las chicas, respecto a los chicos, las que desprenden valores superiores de tiempo en MVPA. Así, las diferencias de género en MVPA durante sesiones similares de EF han generado varias investigaciones en los últimos años. En nuestro estudio, el tiempo en valores MVPA fue superior en chicas ($9,70\pm 5,97$ min.; $23,47\pm 14,45\%$) frente a los chicos ($8,26\pm 5,83$ min.; $19,99\pm 14,10\%$), sin hallar diferencia significativa al respecto ($p>0,05$). Este resultado es similar al obtenido por Sarradel et al. (2011) donde también las chicas experimentaban valores de frecuencia cardiaca superiores ($42,6\pm 9,0$ frente a $35,9\pm 8,8\%$ MVPA).

Por otra parte, encontramos publicaciones en las que los resultados obtenidos por los chicos fueron mayores que en las chicas. Así, Nader et al. (2003) hallaron una media de $12,3\pm 5,4\%$ MVPA en chicos frente al $11,4\pm 5,4\%$ en chicas. Wang et al. (2004) obtuvieron que los chicos permanecían más tiempo en valores MVPA ($10,1\pm 5,1$ min.) frente a las chicas ($5,7\pm 2,6$). Por último,

Fairclough y Stratton, (2005) calcularon un $39,4 \pm 19,1\%$ del tiempo de clase en valores MVPA en chicos frente al $29,1 \pm 23,4$ en chicas.

Por otro lado, los contenidos, o el tipo de sesión, que se desarrollen en clase de EF tendrá efecto en la intensidad de estas y, por tanto, en el tiempo en que los alumnos se encuentren en valores MVPA. Stratton (1997) sugirió que los educadores orientasen las sesiones de EF hacia prácticas más intensas, potenciando en mayor medida los deportes colectivos. Similares recomendaciones encontramos en las publicaciones de Fairclough y Stratton (2005) y Laurson et al. (2008). Por último, Gao et al. (2009) concluyeron que los deportes de equipo y sesiones de acondicionamiento físico influyen de manera significativa a que los estudiantes superen el 50% del tiempo de clase de EF en valores MVPA.

Es necesario, por tanto, analizar el tipo de sesión y observar si tendrá efecto sobre la intensidad de las clases de EF. En nuestro estudio, el análisis factorial muestra que el tipo de sesión no influye significativamente ($p > 0,05$) en el tiempo en que los alumnos permanecen en valores MVPA. En cualquier caso, los mayores valores se registraron en aquellas sesiones en las que se desarrollaron Deportes Colectivos y Bailes (Figura 1). Este resultado coincide con los obtenidos por Kulinna et al. (2003), Adams et al. (2009) y Sarradel et al. (2011), quienes analizaron la respuesta cardiaca en escolares en función del tipo de actividad. Al igual que en nuestro estudio, se recomienda realizar actividades que incrementen la intensidad de las clases de EF, obteniendo mejores resultados con deportes de equipo frente a juegos y deportes individuales.

Por otro lado, llama la atención que, tras los Deportes Colectivos, la actividad en la que los alumnos permanecían más tiempo en valores MVPA haya sido Bailes. En un estudio reciente, Nelson et al. (2011) obtuvieron una media del 47% de tiempo de clase MVPA, empleando actividades de baile como único contenido de la sesión. Del mismo modo, Pelclová et al. (2008) obtuvieron que las clases de EF con actividades coreografiadas superaban el 50% del tiempo de clase en valores MVPA.

5. CONCLUSIONES

La intensidad de las clases de EF analizadas no cumple con las recomendaciones establecidas de intensidad, frecuencia y duración para la mejora cardiovascular y composición corporal de los estudiantes.

A tenor de los resultados obtenidos, y con el objetivo de desarrollar sesiones de EF que supongan niveles de intensidad adecuados a las recomendaciones establecidas, se recomiendan analizar y seleccionar aquellas actividades o contenidos que supongan una mayor implicación fisiológica del alumnado.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, J.B. (2009). High School Physical Education Students' Heart Rates during different activities. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance* 80(9): 8. <http://dx.doi.org/10.1080/07303084.2009.10598387>
- American College of Sports Medicine (2011). Position Stand. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7): 1334-1359. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Aranceta, J., Serra, L., Foz-Sala, M., Moreno, B. (2005). Prevalencia de obesidad en España. *Medicina Clínica*, 125: 460-466. <http://dx.doi.org/10.1157/13079612>
- Armstrong, N., Bray, S. (1990). Primary school children is physical activity patterns during autumn and summer. *Bulletin of Physical Education* 26: 23-26.
- Armstrong, N., Bray, S. (1991). Physical activity patterns defined by continuous heart rate monitoring. *Archives of Disease in Childhood* 66: 245-247. <http://dx.doi.org/10.1136/adc.66.2.245>
- Armstrong, N., Balding, J., Gentle, P., Kirby, B. (1990). Patterns of physical activity among 11-16 year old British Children. *British Medical Journal*: 301, 203-205. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.301.6745.203>
- Armstrong, N., Welsman, J. R., Kirby, B. J. (2000). Longitudinal changes in 11-13 years-olds physical activity. *Acta Paediatrica* 89: 775-780. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1651-2227.2000.tb00384.x>
- Aznar, S., y Webster, T. (2006). *Actividad Física y Salud en la Infancia y la Adolescencia*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Ministerio de Educación y Ciencia. Disponible en: <http://www.msc.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/ActividadFisicaSaludEspanol.pdf>
- Baquet, B., Berthoin, S., Van Praagh, E. (2002). Are intensified physical education sessions able to elicit heart rate at a sufficient level to promote aerobic fitness in adolescents? *Research Quarterly for Exercise and Sport* 73(3): 282-288. <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.2002.10609021>
- Biddle, S., Mitchell, J. and Armstrong, N (1991). Assessment of physical activity in children: a comparison of continuous heart rate monitoring, self-report and interview techniques. *British Journal of Physical Education Research Suppl.* 10: 4-8.
- Boreham C, Riddoch C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *Journal of Sports Sciences*, 19:915-929. <http://dx.doi.org/10.1080/026404101317108426>
- Costa, M., y López, E. (2000). *Educación para la Salud. Una estrategia para cambiar los estilos de vida*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Dudley, D.A., Okely, A.D., Cotton, W.G., Pearson, P., Caputi, P. (2011). Physical activity levels and movement skill instruction in secondary physical education (in press).

- Duncan, J.S., Badland, H.M., Schofield, G. (2009). Combining GPS with heart rate monitoring to measure physical activity in children: a feasibility study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(5): 583-585. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2008.09.010>
- Durant, R.H., Baranowski, T., Davis, H., Rhodes, T., Thomson, W.O., Graves, K.A et al. (1993). Reliability and variability of indicators of heart rate monitoring in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25: 389-95. <http://dx.doi.org/10.1249/00005768-199303000-00015>
- Ekelund, U., Poortvliet, E., Yngve, A., Nilsson, A., Hurtig-Wennlof, A., & Sjostrom, M. (2001). Heart rate as an indicator of physical activity intensity in adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), Supplement abstract 1406. <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200105001-01406>
- Fairclough S., Stratton, G. (2005). Improving health-enhancing physical activity in girl's physical education. *Health and Education Research*, 20(4): 448-457. <http://dx.doi.org/10.1093/her/cyg137>
- Faulkner, J., Greey, G., Hunsicker, P. (1963). Heart rate during physical education periods. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 34: 95-98.
- Gao, Z. Hanno, J.C., Carson, R.L. (2009). Middle schools students' heart rates during different curricular activities in physical education. *International Council of Health, Physical Education, Recreation, Sport and Dance Journal of Research*, 4(1): 16-19.
- Gavarry, O., Bernard, T., Giacomoni, M., Seymat, M., Euzet, J.P. y Falgairette, G. (1998). Continuous heart rate monitoring over 1 week in teenagers aged 11-16 years. *European Journal of Applied Physiology* 77(12): 125-132.
- Generelo, E. (1996): Una aproximación al estudio del compromiso fisiológico en la educación física escolar y deporte educativo. *Consejo Superior de Deportes* 10: 53-88.
- Howe, C.A., Freedson, P.S., Alazán, S., Feldman, H.A, Osganian, S.K. (2012). A recess intervention to promote moderate-to-vigorous physical activity. *Pediatric Obesity* 7, 82-88. <http://dx.doi.org/10.1111/j.2047-6310.2011.00007.x>
- Kulinna, P.H., Martin, J., Lai, Q., Kliber, A. (2003). Student physical activity patterns: grade, gender and activity influences. *Journal of Teaching in Physical Education* 22:298-310.
- Laurson, K.R., Brown, D.D., Cullen, R.W., Dennis, K.K. (2008). Heart rates of High School Physical Education Students during team sports, individual sports and fitness activities. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 79(1): 85-91. <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.2008.10599463>
- Marques, A., Ferro, N., Diniz, J., Carreiro da Costa, F. (2011). Health related fitness in physical education. 45 versus 90 minutes classes. *British Journal of Sports Medicine* 45: A11. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090606.34>

- Moreno, C., Mu-oz, V., Pérez, P. J., y Sánchez, I. (2005). Los adolescentes españoles y su salud. Resumen del estudio Health Behaviour in School Aged Children (HBSC-2002) (Ed.). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Nader, P.R. (2003). Frequency and intensity of activity of third-grade children in physical education. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 157(2): 185-190. <http://dx.doi.org/10.1001/archpedi.157.2.185>
- Norton, K., Whittingham, N., Carter, L., Kerr, D., Gore, C., Marfell-Jones, M. Measurement techniques in anthropometry. In: Norton K, Olds T, (eds). *Antropométrica*. Sydney: UNSW; 1996.
- OMS (2004). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Documento: http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf (Fecha de acceso: 3 de abril de 2012).
- OMS (2008). El aumento de la actividad física reduce el riesgo de enfermedades cardíacas y la diabetes. Documento: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/PAGuide-2007-spanish.pdf> (Fecha de acceso: 3 de abril de 2012).
- Pelclová, J., Frömel, K., Skalík, K., Stratton, G. (2008). Dance and aerobic dance in physical education lessons: the influence of the students role on physical activity in girls. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 38(2): 85-92.
- Rivas, F.J. (1992). Frecuencia cardíaca en las clases de E.F. de enseñanza secundaria. *Revista de Educación Física Renovación de Teoría y Práctica*, 46: 29-36.
- Robertson, A., Lobstein, T. y Knai, C. (2007): Obesity and socioeconomic groups in Europe: Evidence review and implications for action. Documento: http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/documents/ev20081028_rep_en.pdf (Fecha de acceso: 3 de abril de 2012).
- Sallis, J.F., Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: a consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6, 302-314.
- Sarradel, J., Generelo, E., Zaragoza, J., Clemente, J.A., Abarca-Sos, A., Murillo, B., Aibar, A. (2011). Gender differences in heart rate responses to different types of physical activity in physical education classes. *Motricidad. European Journal of Human Movement* 26: 65-76.
- Serra, L., Aranceta, J., Ribas-Barba, L., Pérez-Rodrigo, C., García-Closas, R. (2000). Estudio enKid: objetivos y metodología. En: Serra, L., Aranceta, J., editores. *Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid*. Barcelona: Masson S.A., 1-8.
- Serra, L., Ribas-Barba, L., Aranceta, J., Pérez-Rodrigo, C., Saavedra, P., Pe-a-Quintana, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica* 121(19): 725-732. [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7753\(03\)74077-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7753(03)74077-9)
- Sierra-Robles, A. (2004). Formación docente para el control de la carga en la clase de educación física. *Revista de Investigación en Educación*. (2) pp. 33-48.
- Sirard, J.R., Pate, R.R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine*, 31(6): 439-454. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200131060-00004>

- Slaughter, M.H., Lohman, T.G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R.J., van Loan, M.D., Bembien, D.A.(1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Human Biology*, 60: 709-723.
- Stratton, G. (1997). Children's heart rates during British physical education lessons. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16:357-367.
- Strong, W.B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S. y Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for schooled youth. *The Journal of Pediatrics*, 146, 732-737. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
- Tanaka, H., Monahan, K.D. y Seals, D.R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology* 37(1): 153-156. [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01054-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8)
- U.S. Department of Health and Human Services (2000). *Healthy people 2010: Understanding and improving health*. 2ª Ed pp 22-28. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Valera, G., Silvestre, D. (2009). Introducción. En: *Obesidad en el siglo XXI: ¿qué se puede y se debe hacer?* G. Varela y D. Silvestre (coord.). Madrid: International Marketing and Communication.
- Wang, G.Y., Pereira, B., Mota, J. (2005). Indoor physical education measured by heart rate monitor. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 45(2): 171-177.
- Welsman, J.R., Armstrong, N. (1997). Physical activity patterns of 5 to 11-year-old children. In: *Children and Exercise XIX: promoting health and well-being*. Eds: Armstrong, N., Kirby, B.J., Welsman, J. R. London: E & FN Spon, 139-144.
- Welsman, J.R., Armstrong, N. (1998). Physical activity patterns of 5 to 7-year-old children and their mothers. *European Journal of Physical Education* 3: 145-155. <http://dx.doi.org/10.1080/1740898980030203>
- Welsman, J.R., Armstrong, N. (2000). Physical activity patterns in secondary schoolchildren. *European Journal of Physical Education* 5: 147-157. <http://dx.doi.org/10.1080/1740898000050203>
- World Health Organization (2007). *A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity: implementation of the WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Documento: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/PA-promotionguide-2007.pdf> (Fecha de acceso: 3 de Abril de 2012).
- Yuste, J.L. (2005). Influencia de la condición de estar federado, autopercepción de competencia motriz y valoración de las clases de Educación Física sobre los niveles de actividad física habitual en adolescentes escolarizados. Tesis Doctoral. Murcia: Universidad de Murcia.

Referencias totales / Total references: 51 (100%)

Referencias propias de la revista / Journal's own references: 0 (0%)

