

Efectos de un programa de actividad física intensa en la composición corporal de adolescentes murcianos

Effects of a program of intense physical activity on the body composition of adolescents from Murcia

Guillermo Felipe López Sánchez, Jonathan Nicolás López y Arturo Díaz Suárez

Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia, España

Resumen: *Introducción y Objetivos:* Este artículo se centra en estudiar los efectos de un programa de actividad física sobre la composición corporal de un grupo de adolescentes.

Método: Han participado 35 adolescentes (13 chicos y 22 chicas), entre los 12 y los 15 años de edad (media de edad 13,54 y DE 0,98). Las variables estudiadas han sido: masa grasa, IMC (Índice de Masa Corporal), ICC (Índice Cintura/Cadera). El análisis de la composición corporal se ha realizado mediante bioimpedancia eléctrica, por medio del Monitor de grasa corporal Tanita BC 418-MA Segmental. También se ha utilizado el tallímetro HM - 250P Leicester y la cinta métrica Seca 201. El procedimiento ha sido: pre-test, intervención y pos-test. La intervención ha consistido en 3 días a la semana de actividad física de alta intensidad, 15 minutos al día, durante 12 semanas.

Resultados: Se ha realizado un análisis de datos por medio del SPSS 22 y se han obtenido mejoras significativas en la masa grasa y en el IMC (Sig. < 0,05).

Conclusiones: El programa de actividad física empleado en este estudio puede ser de utilidad para mejorar la masa grasa y el IMC de adolescentes.

Palabras clave: Masa grasa, IMC, ICC, Escolares, Educación Física, Salud.

Abstract: *Introduction and objectives:* This paper focuses on studying the effects of a physical activity program on body composition of a group of schoolchildren.

Method: This investigation involved 35 students (13 boys and 22 girls), aged between 12 and 15 years (average age 13.54 and standard deviation 0.98). The variables considered were: fat mass, BMI (Body Mass Index), WHR (Waist to Hip Ratio). The body composition analysis was performed using bioelectrical impedance through the body fat monitor Tanita BC 418-MA Segmental. Stadiometer HM - 250P Leicester and Seca 201 circumference measuring tape were also used. The procedure was as follows: pre-test, intervention and post-test. The intervention consisted of 3 days per week of high-intensity physical activity, 15 minutes per day, during 12 weeks.

Results: Data analysis was performed through SPSS 22 and significant improvements were obtained in fat mass and BMI (Sig <0.05).

Conclusions: The physical activity program used in this study may be useful to improve fat mass and BMI in adolescents.

Keywords: Fat mass, BMI, WHR, Schoolchildren, Physical Education, Health.

Introducción

La composición corporal (CC) se puede entender como la división del peso corporal en diferentes compartimentos que constituyen el cuerpo humano (Berral et al., 1991 citado en López, Borrego & Díaz, 2013). Por tanto, el análisis de la CC permite conocer las proporciones de los distintos constituyentes del cuerpo humano (Moreno, 2000).

Según Moreno (2000), el modelo tradicionalmente usado para evaluar la CC es el modelo de dos-compartimentos o bicompartimental, que considera que el cuerpo humano está compuesto por una parte de masa grasa y otra parte de masa libre de grasa; o de modo alternativo, masa grasa y masa magra.

La CC ha sido ampliamente estudiada y se relaciona estrechamente con el estado nutricional y la salud de las personas (Alvero et al., 2010 citado en López, López & Díaz, 2015). Además, la medición de la CC permite detectar precozmente algunas enfermedades (Albuquerque, 2008). Como señala

Cordova et al. (2013), existe un aumento de la prevalencia en la obesidad durante el periodo de la infancia, que además puede desembocar en enfermedades crónicas relacionadas con la inactividad y la obesidad durante la edad adulta. Actualmente la obesidad infantil representa una de las mayores preocupaciones en cuanto a la salud a largo plazo (Duncan, Schofield & Duncan, 2006).

En consecuencia, cualquier actuación encaminada a mejorar la composición corporal de la población está justificada, ya que conlleva paralelamente una mejora de la salud y una reducción en la posibilidad de padecer enfermedades. La actividad física se plantea como el medio ideal para mejorar la composición corporal, debido al efecto positivo de la misma en la composición corporal según numerosos estudios, como los de Ortega, Ruiz y Castillo (2013) y Plonka et al. (2011).

Además, entre los beneficios que la actividad física ha demostrado producir en niños y adolescentes, cabe destacar su influencia en la mejora del autoconcepto, de la fuerza muscular, de la resistencia aeróbica y del colesterol (Borrego et al 2012, 2014, 2015; Contreras et al., 2012), así como de la

Dirección para correspondencia [Correspondence address]: Guillermo Felipe López Sánchez. Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia (España). E-mail: gfls@um.es

composición corporal y de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (López et al 2013, 2015; Pastor Vicedo et al., 2012). La actividad física también resulta muy beneficiosa en poblaciones con necesidades especiales, como sujetos con síndrome de Down (López and López, 2013) y escolares con TDAH (López et al 2014, 2015, 2016), pudiendo mejorar parámetros saludables como la condición física, la imagen corporal, la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la masa grasa, la coordinación dinámica general y segmentaria, la calidad del sueño y la calidad de vida.

Sin embargo, la literatura científica indica que los escolares no están realizando suficiente actividad física de moderada a vigorosa durante el día (Gil Madrona, 1997; Gil Madrona et al., 2012; Pérez, Pfeffer, Rubio & Meléndez, 2011), debido a que en la sociedad actual cada vez es menor la necesidad de moverse y de realizar cualquier tipo de esfuerzo y son numerosos los comportamientos que conllevan estar sentado durante mucho tiempo a lo largo del día (Pate, Mitchell, Byun & Dowda, 2011 citado en Collings et al., 2015).

A nivel general, existe un consenso sobre la necesidad de incrementar los niveles de actividad física, ya que según señalan diferentes estudios, la practica regular de ejercicio físico tiene un efecto significativo sobre la pérdida de peso, debido a cambios importantes en la circulación, el estado hormonal, el sistema nervioso, transporte de sustratos y la movilización de los lípidos (Aguilar et al., 2014).

En este sentido, Piennar, Du toit & Truter (2013) llegaron a la conclusión de que el perfil de la composición corporal y la condición física de los niños, puede mejorar con un programa multidisciplinar que incluya cambios de conducta en cuanto a la actividad física y la dieta, aunque debe hacerse de forma continua y controlada.

Asimismo, revisiones sistemáticas recientes concluyen que altos niveles de actividad física, practicada de forma regular, pueden otorgar una protección frente a la obesidad de niños y adolescentes (Herman, Sabiston, Mathieu, Tremblay & Paradis, 2014 citado en De Moraes et al., 2015).

Además, como se muestra en el estudio de Palencia et al. (2015), un mayor número de minutos de actividad física vigorosa se relacionan con indicadores de adiposidad más bajos y una mejor condición física en los escolares de 9 y 10 años, mientras que pocos minutos se relacionan con una condición física cardiorrespiratoria baja y con el aumento de la probabilidad de tener sobrepeso y obesidad.

No obstante, es necesario tener en cuenta el factor de intensidad, ya que es posible que un determinado umbral de la misma pueda influir en mayor o menor medida sobre la composición corporal del individuo (Abbott & Davies, 2004). Diversos estudios han encontrado relaciones significativas entre los niveles de práctica física, especialmente la vigorosa, con una composición corporal saludable (Riddoch et al., 2009 citado en Arriscado, Muros, Zabala y Dalmau, 2015).

En la misma línea, Cho y Koh (2014) sugieren que un programa de ejercicio aeróbico con la intervención de una dieta es eficaz para niños que presenten obesidad y podría tener efectos positivos en la composición corporal y la condición física saludable.

Debido a la relación directa de la composición corporal con el estado de salud de las personas, son necesarias más intervenciones encaminadas a mejorar la composición corporal de las personas y, en consecuencia, su salud. El principal objetivo de esta investigación es determinar los efectos producidos en la composición corporal de adolescentes tras una intervención mediante actividad física intensa de 12 semanas de duración. La hipótesis de partida es que, tras la intervención propuesta, se producirán mejoras significativas en la composición corporal de los escolares.

Método

Muestra

Un total de 35 adolescentes de 12 a 15 años (media de edad 13,54 y DE 0,98) han participado en el estudio. Los escolares pertenecen a la etapa educativa de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). En función del sexo, hay 13 chicos y 22 chicas. En función del curso, hay 7 de primer curso (12 años), 7 de segundo curso (13 años), 16 de tercer curso (14 años) y 5 de cuarto curso (15 años). Esta investigación ha sido aprobada por la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia y todos los participantes han firmado un consentimiento informado.

Diseño

El diseño ha sido un diseño cuasiexperimental pre-post con un solo grupo de intervención ya que el alumnado fue seleccionado por su interés en el programa de actividad física planteado, de forma no aleatoria, y se consideró como aspecto primordial de la investigación que todos los alumnos pudieran participar en el programa de actividad física.

Los sujetos participantes en el estudio han realizado un pre-test, una intervención de 12 semanas y un pos-test.

En el pre-test se ha analizado la composición corporal de los escolares: masa grasa, IMC (Índice de Masa Corporal), ICC (Índice Cintura/Cadera).

Durante la intervención, los escolares participantes han realizado tres veces a la semana sesiones de actividad física de 15 minutos de duración. La actividad física ha sido de intensidad alta. Las sesiones han sido dirigidas por el personal investigador.

En el pos-test se ha vuelto a analizar la composición corporal de los escolares para comprobar si se han producido mejoras respecto al pre-test.

Material

La masa grasa se ha analizado mediante Impedancia Bioeléctrica con el Monitor de grasa corporal Tanita BC 418-MA Segmental. Se han seguido todas las recomendaciones para realizar el análisis de la Impedancia Bioeléctrica. Además se han calculado el Índice de Masa Corporal y el Índice Cintura/Cadera. Para medir la talla se ha utilizado el el tallímetro HM - 250P Leicester y para medir los perímetros de cintura y cadera la cinta métrica Seca 201.

Análisis Estadístico

Se ha realizado un análisis estadístico por medio del Statistical Package for Social Sciences 22 (SPSS-22). Se ha utilizado

la prueba T para muestras relacionadas, la cual nos permite saber si se han producido diferencias significativas entre el pre-test y el pos-test. Esta prueba se ha aplicado en función de la muestra total y segmentando por sexo y edad.

Resultados

A continuación se presentan los resultados en tres tablas. En la Tabla 1 se describe la comparación de medias de las diferentes variables en el pretest y el posttest, indicando el grado de significatividad. En la Tabla 2 se vuelven a comparar las medias, segmentando en función del sexo. Por último, en la Tabla 3 se compara en función de la edad de los sujetos de la muestra. Cuando hay mejoras significativas en el posttest respecto al pretest ($p < 0.05$) se indica con un doble asterisco (**).

Tabla 1. Comparación de medias Pre-Post, N=35.

Variable	Media pretest (DE)	Media posttest (DE)	Dif. medias	Signific.
Masa Grasa (%)	25,95 (6,92)	22,43 (5,41)	3,52	0,000 **
IMC	20,97 (2,95)	20,47 (2,57)	0,50	0,000 **
ICC	0,75 (0,04)	0,78 (0,07)	-0,03	0,043

En la Tabla 1 se observa que el porcentaje de masa grasa y el Índice de Masa Corporal se han reducido de manera

significativa en el posttest, con un nivel de significación de $p=0,000$ en ambos casos.

Tabla 2. Comparación de medias Pre-Post, según sexo, N=35.

Variable		Media pretest (DE)	Media posttest (DE)	Dif. medias	Signific.
Masa Grasa (%)	Chicos	21,10 (5,65)	18,73 (5,11)	2,37	0,000 **
	Chicas	28,82 (5,99)	24,61 (4,36)	4,21	0,000 **
IMC	Chicos	21,59 (2,81)	21,16 (2,45)	0,43	0,023 **
	Chicas	20,60 (3,03)	20,06 (2,60)	0,54	0,004 **
ICC	Chicos	0,77 (0,04)	0,80 (0,05)	-0,03	0,006
	Chicas	0,74 (0,04)	0,77 (0,08)	-0,03	0,170

Cuando se comparan las medias en función del sexo (Tabla 2), se puede observar que tanto en las chicas como en los chicos se han producido mejoras en la masa grasa y en el IMC.

Cabe destacar que el porcentaje de masa grasa es mayor en las chicas, mientras que el IMC y el ICC son más altos en los chicos.

Tabla 3. Comparación de medias Pre-Post, según edad, N=35.

Variable		Media pretest (DE)	Media posttest (DE)	Dif. medias	Signific.
Masa Grasa (%)	12-13 años	27,64 (5,29)	24,26 (4,85)	3,38	0,000 **
	14-15 años	24,83 (7,73)	21,20 (5,53)	3,63	0,000 **
IMC	12-13 años	20,94 (3,54)	20,34 (3,05)	0,60	0,000 **
	14-15 años	20,97 (2,57)	20,56 (2,27)	0,41	0,000 **
ICC	12-13 años	0,77 (0,04)	0,78 (0,04)	-0,01	0,002
	14-15 años	0,74 (0,04)	0,77 (0,09)	-0,03	0,283

En función de la edad (Tabla 3), se pueden analizar los resultados por ciclo, de tal forma que los alumnos de 12-13 años pertenecen al primer ciclo de ESO y los de 14-15 años a segundo ciclo de ESO. Se observa que se han producido mejoras significativas en ambos ciclos en las variables masa grasa e IMC. Es importante resaltar que los adolescentes de primer ciclo de ESO presentan niveles más elevados de grasa corporal que los de segundo ciclo, observándose un aumento de la grasa al aumentar la edad.

Discusión

Los resultados de este estudio se pueden comparar con los de otras investigaciones que también han estudiado el efecto de la actividad física en la composición corporal de escolares. La mayoría de estudios encuentran que la actividad física mejora la composición corporal en ambos sexos y en diferentes edades, aunque algunos estudios no encuentran relaciones significativas.

En el presente estudio se observa una reducción significativa en el porcentaje de masa grasa ($p=0,000$) y en el IMC ($p=0,000$) de los adolescentes estudiados. Estos datos están en concordancia con el estudio de Piennar, Du toit & Truter (2013), en el que estudiaron el efecto de una intervención mediante actividad física, dieta y modificación de conducta en la composición corporal de 37 escolares con sobrepeso u obesidad (media de edad 11 años, $\pm 0,99$). La intervención duró 13 semanas, con sesiones de 60 minutos 3 días por semana. El grupo de intervención estuvo formado por 20 sujetos y el grupo control por 17, mostrando los resultados mejoras significativas ($P<0,05$) en la composición corporal del grupo de intervención tras el programa llevado a cabo.

Asimismo, López et al (2015), con una muestra de 12 escolares con TDAH de sexo masculino, con una media de edad de 9,38 años (DT 1.51), también encontraron mejoras en la composición corporal (masa grasa e IMC) tras una intervención de 12 semanas de actividad física 2 horas por semana, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Otros estudios que analizan variables relacionadas con la composición corporal en niños y adolescentes como los incluidos en la revisión de Ortega, Ruiz & Castillo (2013), o la revisión de Aguilar et al. (2014), mostraron mejoras en la masa libre de grasa, el IMC, la circunferencia de la cintura etc. y por tanto se encuentran en concordancia con los resultados aportados por el presente estudio.

En la misma línea, Cordova et al. (2013) estudiaron una muestra de 137 niños con edades comprendidas entre los 11 y los 13 años y encontraron que los niños que eran más activos físicamente tenían un índice de masa corporal, una circunferencia de la cintura, y unos porcentajes de grasa inferiores, resultados que concuerdan con el presente estudio, salvo en el ICC.

En función del sexo, en este estudio se observa un mayor porcentaje de masa grasa en las chicas y un mayor IMC e ICC en los chicos, tanto en el pre-test como en el post-test, no obstante en ambos sexos los valores de masa grasa e IMC mejoran en la segunda medición. Sin embargo, autores como Arriscado et al (2015), al analizar una muestra de 329 escolares de 11 y 12 años no encontraron relaciones significativas entre actividad física y composición corporal, al contrario que en el presente estudio. Sí observaron también una situación de partida en la que las chicas presentaban un mayor porcentaje de masa grasa y los chicos un mayor perímetro de cintura, como en este estudio.

Collings et al. (2015) examinaron las asociaciones entre tiempo de inactividad física y adiposidad en 504 adolescentes (42% varones) de colegios de Cambridgeshire (Reino Unido), con una edad media de $15,0 \pm 0,3$ años al principio del estudio y de $17,5 \pm 0,3$ años al final del estudio. Encontraron que el tiempo de inactividad física no estaba asociado con cambios de adiposidad ni en chicos ni en chicas, por lo que concluyeron que el tiempo de inactividad física podría no determinar cambios de adiposidad en la adolescencia. Estos resultados difieren del presente estudio en el que sí se ha observado una mejora de la composición corporal al aumentar la actividad física realizada por los escolares.

Plonka et al., (2011) incluyó en su estudio a 59 chicas con edades comprendidas entre los 9 y los 16 años ($12,55 \pm 1,67$). Sus resultados mostraron como el grupo de chicas físicamente activas presentaban unos valores de IMC más bajos ($p=0,0122$), al igual que en el porcentaje de grasa ($p=0,0451$) y la circunferencia de la cintura ($p=0,00001$). Al comparar dichos resultados con los del presente estudio observamos que han sido similares, excepto al comparar con el ICC. Sin embargo, el estudio llevado a cabo por De Moraes et al., (2015), con una muestra de 485 niños brasileños, mostró como sólo la actividad física vigorosa se relacionaba negativamente con los valores de IMC y porcentaje de grasa ($p<0,0001$) en el caso de las chicas.

Resultados similares se encuentran en el estudio de Palencia et al, (2015), donde la actividad física vigorosa se relaciona con valores más bajos de adiposidad en 179 escolares de 9 y 10 años (97 niñas). Duncan et al (2006) también encontraron una conexión entre actividad física y grasa corporal en 1115 niños de Nueva Zelanda (536 niños, 579 niñas) de 5 a 12 años de edad, en la misma línea que en el presente estudio.

En el estudio de López et al (2013), los autores implementaron un programa de actividad física a 36 escolares (20 niños y 16 niñas), de 3-5 años de edad. El programa consistió en 3 días a la semana de actividad física intensa, 15 minutos al día, durante 12 semanas. Tras el programa hubo mejoras significativas en la masa grasa ($p=0,000$), al igual que en el presente estudio. Por último, Cho & Koh (2014) estudiaron los efectos del ejercicio aeróbico en la composición corporal

de 28 niños obesos. Los niños fueron divididos en dos grupos: grupo de intervención (n=14) y grupo control (n=14). El grupo de intervención llevó a cabo un programa de 12 semanas basado en ejercicio aeróbico y educación alimentaria y, tras el programa, el grupo de intervención redujo significativamente su IMC. Estos resultados son similares a los del presente estudio en el que también se han producido mejoras significativas en el IMC después del programa de actividad física intensa.

Conclusiones

Tras la intervención se han encontrado mejoras significativas en la masa grasa de los escolares y en el IMC. Estas mejoras han sido significativas en los chicos y en las chicas. Asimismo, en función de la edad, las mejoras han sido significativas en los escolares de primer ciclo y en los de segundo ciclo.

Según la muestra estudiada, el porcentaje de masa grasa es

mayor en las chicas, mientras que el IMC y el ICC son más altos en los chicos. En función de la edad, los adolescentes de 12-13 años presentan niveles más elevados de grasa corporal que los de 14-15 años, observándose una disminución de la grasa al aumentar la edad.

En futuras investigaciones se recomienda llevar a cabo otros programas de intervención mediante actividad física, con muestras más amplias y mayor duración. Asimismo, se aconseja utilizar diferentes tipos e intensidades de actividad física y ampliar el rango de edad de la muestra. De esta forma habrá más recursos disponibles para mejorar la composición corporal de los escolares mediante actividad física y se conocerá la eficacia de dichos recursos.

Financiación: Fundación Séneca - Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia. Consejería de Industria, Turismo, Empresa e Innovación de la CARM.

Referencias

- Abbott, R. A. & Davies, P. S. W. (2004). Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0–10.5-y-old children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(2), 285-291.
- Aguilar, M.J., Ortegón, A., Mur, N., Sánchez, J.C., García, J.J., García, I. & Sánchez, A.M. (2014). Programas de actividad física para reducir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 727-740.
- Albuquerque Sendín, F. (2008). Estudio comparativo intermetodológico de la composición corporal (Antropometría, BIA y DEXA). Tesis doctoral. Universidad de Salamanca.
- Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M. & Dalmau, J. M. (2015). Hábitos de práctica física en escolares: factores influyentes y relaciones con la condición física. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1232-1239.
- Borrego Balsalobre, F. J., López Sánchez, G. F. & Díaz Suárez, A. (2012). Physical condition influence in self-concept of a teens group of Alcantarilla town. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12, S2, 57-62.
- Borrego Balsalobre, F. J., López Sánchez, G. F. & Díaz Suárez, A. (2014). Relationships between physical fitness and physical self-concept in Spanish adolescents. *PROCEDIA: Social and Behavioral Sciences*, 132, 343-350.
- Borrego Balsalobre, F. J., López Sánchez, G. F. & Díaz Suárez, A. (2015). Effects of a vigorous physical activity program in the strength of primary schoolchildren. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 7, 3, 387-406.
- Borrego Balsalobre, F. J., López Sánchez, G. F. & Díaz Suárez, A. (2015). Effects of a vigorous physical activity program in the endurance of primary school children. *ATHLOS: International Journal of Social Sciences of Physical Activity, Game and Sport*, 8, 31-46.
- Borrego, F., López, G. & Díaz, A. (2015). Influence of a vigorous physical activity program on cholesterol level of Primary schoolchildren. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 5(2), 60-71.
- Cho, K.J. & Koh, S.M. (2014). The Effects of Aerobic Exercise on the Body Composition and Physical Activity Promotion System (PAPS) in Obese Children. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, 8(2), 197-203.
- Collings, P. J., Wijndaele, K., Corder, K., Westgate, K., Ridgway, C. L., Sharp, S. J. & Ekelund, U. (2015). Prospective associations between sedentary time, sleep duration and adiposity in adolescents. *Sleep medicine*, 16(6), 717-722.
- Contreras Jordán, O. R., Gil Madrona, P., García López, L. M., Fernández Bustos, J. G. & Pastor Vicedo, J. C. (2012). Incidencia de un programa de Educación Física en la percepción de la propia imagen corporal. *Revista de Educación*, 357, 281-303.
- Cordova, A., Villa, G., Sureda, A., Rodríguez, J. A., Martínez, R. & Sánchez, M. P. (2013). Energy consumption, body composition and physical activity levels in 11-to 13-year-old Spanish children. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 63(3), 223-228.
- De Moraes, G. L., Oliveira, L. C., Leandro, T., Matsudo, V., Barreira, T. V., Tudor-Locke, C., & Katzmarzyk, P. (2015). Moderate-to-Vigorous Physical Activity and Sedentary Behavior: Independent Associations With Body Composition Variables in Brazilian Children. *Pediatric exercise science*, 27(3), 380-389.
- Duncan, J. S., Schofield, G., & Duncan, E. K. (2006). Pedometer-determined physical activity and body composition in New Zealand children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(8), 1402-1409.
- Gil Madrona, P. (1997). Diseño y aplicación de un modelo de evaluación del Currículo de maestro especialista en Educación Física en la Escuela de Magisterio de Albacete. Tesis Doctoral. UNED.
- Gil Madrona, P., Cuevas Campos, R., Contreras Jordán, O. R. & Díaz Suarez, A. (2012). Educación Física y hábitos de vida activa: percepciones de los adolescentes y relación con el abandono deportivo. *Revista Aula Abierta*, 3, 40, 67-82.
- López Sánchez, L. & López Sánchez, G. F. (2013). Enseñanza del tenis para personas con síndrome Down. Una experiencia práctica. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 20, 1-9.
- López Sánchez, G. F., Borrego Balsalobre, F. J. & Díaz Suárez, A. (2013). Effects of a physical activity program on body composition of school children of 3-5 years. *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 2, 2, 41-44.
- López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2014). Effects of a physical activity program on the physical fitness of schoolchildren with ADHD. *RICCAFD: Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3, 3, 24-37.

21. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2015). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) y actividad física. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 32, 1-13.
22. López Sánchez, L., López Sánchez, G. F. & Díaz Suárez, A. (2015). Effects of a physical activity program on the body image of schoolchildren with ADHD. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15, 2, 135-142.
23. López Sánchez, G. F., Borrego Balsalobre, F. J. & Díaz Suárez, A. (2015). Fat mass and body mass index of 11-year-old schoolchildren from the Region of Murcia. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 7, 4, 583-598.
24. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2015). Body composition and heart rate variability: relations to age, sex, obesity and physical activity. *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 4, 2, 33-40.
25. López Sánchez, L., López Sánchez, G. F. & Díaz Suárez, A. (2015). Effects of a physical activity program on the heart rate, blood pressure and oxygen saturation of schoolchildren with ADHD. *Revista electrónica actividad física y ciencias*, 7, 1, 1-24.
26. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2015). Effects of a physical activity program on the body composition of schoolchildren with ADHD. *KRONOS: Revista Científica de Actividad Física y Deporte*, 14, 2, 1-9.
27. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2015). Effects of a physical activity program on the life quality of schoolchildren with attention deficit hyperactivity disorder. *AGON: International Journal of Sport Sciences*, 5(2), 86-98.
28. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2016). Effects of a physical activity program on the sleep quality of schoolchildren with ADHD. *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 5, 1, 19-26.
29. López Sánchez, G. F., Ahmed, D., Borrego Balsalobre, F. J., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2016). Level of habitual physical activity in 8-9 years old schoolchildren from Spain and India. *MHSalud: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 12, 2, 1-10.
30. López Sánchez, G. F., López Sánchez, L. & Díaz Suárez, A. (2016). Effects of a physical activity program on the general dynamic and segmentary coordination of boys with ADHD. *Journal of Sport and Health Research*, 8(2), 115-128.
31. López-Sánchez G. F., González-Víllora S., Díaz-Suárez A (2016b). Level of habitual physical activity in children and adolescents from the Region of Murcia (Spain). SpringerPlus: Sports Performance and Exercise Collection, 5, 386, 1-6.
32. Moreno Villares, J. M. (2000). Técnicas de valoración de la composición corporal. Actas del XXIX Congreso Nacional Ordinario de Pediatría de la Asociación Española de Pediatría.
33. Ortega, F. B., Ruiz, J. & Castillo, M. J. (2013). Actividad física, condición física y sobrepeso en niños y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinología y Nutrición*, 60(8), 458-469.
34. Palencia, N. M. A., Martínez, M. S., Herráiz, M. M. G., Arribas, S. A., García, A. G. & Bueno, C. A. (2015). La actividad física vigorosa se relaciona con menor adiposidad y una condición física saludables en niños de 9-10 años. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(1), 38-38.
35. Pastor Vicedo, J. C., Gil Madrona, P., Martínez Martínez, J. & Tortosa Martínez, M. (2012). Efectos de un programa de actividad física extra-curricular en niños de primer ciclo de ESO con sobrepeso y obesidad. *Revista de psicología del deporte*, 21, 2, 379-385.
36. Pérez, M., Pfeffer, F., Rubio, M. & Melendez, G. (2011). Association of physical activity in 9 and 10 years old Mexican children with their weight and body composition. *The FASEB Journal*, 25(1), 781-786.
37. Pienaar, A. E., Du Toit, D. & Truter, L. (2013). The effect of a multidisciplinary physical activity intervention on the body composition and physical fitness of obese children. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 53(4), 415-427.
38. Plonka, M., Toton-Morys, A., Adamski, P., Suder, A., Bielanski, W., Dobrzanska, M. J., Kaminska, A., Piorecka, B. & Glodzik, J. (2011). Association of the physical activity with leptin blood serum level, body mass indices and obesity in schoolgirls. *Journal of physiology and pharmacology*, 62(6), 647-656.