

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA

EFFECTS OF A VIGOROUS PHYSICAL ACTIVITY PROGRAM IN THE ENDURANCE OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN

Francisco José Borrego Balsalobre¹, Guillermo López Sánchez² y Arturo Díaz Suárez³

^{1,2y3}Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia.

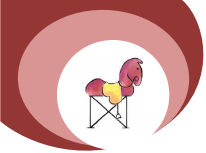
Dirección postal: C/Médico Miguel Ramos, nº 1, 2ª escalera, Alcantarilla (Murcia) 30820.

e-mail: franborrego@um.es

Resumen:

El objetivo del presente estudio fue determinar si existía asociación directa entre un programa de intervención mediante actividad física de vigorosa a intensa y la mejora de la condición física en lo que a resistencia se refiere en niños. Se contó con una muestra de 119 escolares de primaria (53 chicos y 66 chicas). Para evaluar la resistencia se usó la Prueba de Media Milla y Test de Course-Navette (en función de la edad). La intervención se realizó tres días a la semana durante 12 semanas. Mediante formas jugadas, a través de modificaciones de reglas y variantes de las mismas, se favorecía la aparición de esfuerzos cortos de vigorosa y alta intensidad a través de carreras, lanzamientos y saltos. El análisis estadístico se desarrolló con el paquete estadístico SPSS 14.0.1 para Windows XP. Se encontró asociación entre el programa y la mejora en resistencia. Además las mejoras fueron más significativas en chicos que en chicas y en las primeras etapas de edad.

Palabras clave: Niñez, Actividad Física Intensa, Condición Física, Resistencia.

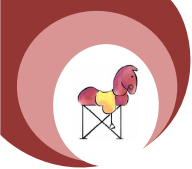


Abstract:

The goal of this study was to determine if there is a direct association between an intervention program, through vigorous to intense physical activity, and the improvement of the physical fitness, when it comes to strength and endurance in the upper and lower body. We used a sample of 119 primary school children (53 boys and 66 girls). To evaluate the endurance half a mile race and and Course-Navette test were used. The intervention was carried out three days each week for 12 weeks. Through different played forms, slight modifications and variations to the rules, the use of short repetitions from vigorous to a higher intensity in the races, throws and jumps were seen as favorable. The statistical analysis was developed with the statistical package SPSS 14.0.1 for Windows XP. They found an association between the program and the improvement in strength and endurance in the upper body, but not in the lower body. In addition, the improvement was a lot more significant in boys than in girls in the early stages of childhood.

Key words: Childhood, Intense Physical Activity, Physical Fitness, Endurance.

Recibido: 12 de febrero de 2015. Aceptado: 6 de mayo de 2015



INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se viene produciendo un hecho inherente en edad escolar. Esto es debido a que los esfuerzos de muchas personas que desempeñan su labor profesional en la misma, se centran en aumentar la práctica de actividad física para estos grupos poblacionales por los múltiples beneficios que se aportan (Ries, Voorhees, Gittelsohn, Roche, & Astone, 2008). En este sentido, muchos autores, en sus trabajos de investigación, han analizado la efectividad de intervenciones para la promoción de actividad física en niños (van Sluijs, van Poppel, & van Mechelen, 2004). En la misma línea, otros han analizado los efectos de intervenciones en ensayos clínicos aleatorios incluyendo en su tratamiento estrategias de afrontamiento en niños y adolescentes con sobrepeso, el uso de fármacos, la actividad física y/o dieta, resaltando la falta de evidencia en la eficacia de tales tratamientos a largo plazo (McGovern et al., 2008).

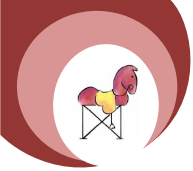
Considerando estos hallazgos, es importante diferenciar y definir los siguientes conceptos según Shephard & Bouchard (1995):

- ✓ *Actividad física.* Como movimiento corporal producido por cualquier acción muscular voluntaria que aumentará el gasto de energía; entendiendo el mismo como un término más amplio que englobará el concepto de ejercicio físico.
- ✓ *Ejercicio físico.* Como término más específico en el que la actividad física está planificada, estructurada y con un objetivo.
- ✓ *Condición física.* Estado fisiológico de bienestar que proporciona la base para las tareas de la vida cotidiana, un nivel de protección frente a las enfermedades crónicas y el fundamento para el desarrollo de actividades deportivas.
- ✓ *Salud.* Como reflejo del bienestar global físico, mental y social de la persona.

A partir de aquí, se evidencia por tanto la vinculación directa entre nivel de actividad física alcanzado con la salud de los escolares.

Condición física y Actividad física en edad escolar.

La condición física se relaciona con la capacidad de realizar actividad física (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). Pero son muchos factores los que inciden en esta capacidad de realizar actividad física. Entre ellos el sedentarismo y la baja



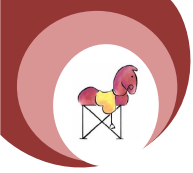
EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA

forma física son factores determinantes en la aparición de determinadas enfermedades que hoy día preocupan enormemente a la sociedad, como es el caso de la obesidad (Moliner-Urdiales et al., 2010; Ochoa et al., 2007; Vicente-Rodriguez et al., 2008). Como importante indicador y predictor de presencia de enfermedad y mortalidad por riesgo cardiovascular, según se desprende de investigaciones que últimamente se han venido desarrollando, se sitúa la capacidad aeróbica (Carnethon et al., 2003; Kurl et al., 2003; Metter, Talbot, Schrage, & Conwit, 2002; Myers et al., 2002). Partiendo de esta idea es importante mencionar que el inicio de este tipo de enfermedades, que en la mayoría de ocasiones se producen en la edad adulta, suele presentar sus primeras manifestaciones en la infancia o adolescencia (McGill, McMahan, Zieske, et al., 2000) encontrándose para ciertos casos indicadores de enfermedad de riesgo cardiovascular para esta edad (McGill, McMahan, Herderick, et al., 2000; Warnberg, Moreno, Mesana, Marcos, & Grp, 2004). Algunos de ellos pueden llegar a predecir la morbimortalidad futura, como es el caso del sobrepeso infantil (Must, Jacques, Dallal, Bajema, & Dietz, 1992).

En esta línea, ciertos autores establecieron en sus investigaciones que el papel de una baja forma física como factor de riesgo cardiovascular supera incluso al de otros factores bien establecidos, como dislipidemia, hipertensión y obesidad (McGill, 1990).

El estudio de dichos factores durante la etapa crucial de la edad escolar resulta, por tanto, determinante para el diagnóstico y la prevención de las condiciones asociadas a la enfermedad cardiovascular en el adulto. En este sentido, en diversos estudios transversales se ha demostrado la relación entre el nivel de forma física y otros factores de riesgo cardiovascular durante la infancia y la adolescencia (Nielsen & Andersen, 2003). Del mismo modo, en importantes estudios longitudinales se ha constatado que el nivel de condición física que se posee en la vida adulta, así como la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular convencionales (hipercolesterolemia, hipertensión, etc.), está condicionado por el nivel de forma física que se tiene en la infancia.

Pero antes de seguir introduciéndose en materia, es importante mencionar que los componentes de la condición física pueden dividirse en dos grupos, uno relacionado con la salud (compuesto por resistencia, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad) y otro con el rendimiento deportivo (compuesto por agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad, potencia y tiempo de reacción) (Caspersen, et al., 1985).



EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA

A hilo de esta consideración, se observa una estrecha relación entre condición física y salud, de forma que la cantidad y tipo de actividad física realizada determinará el nivel de condición física, el cual a su vez determinará el tipo de actividad que se podrá realizar (Shephard & Bouchard, 1994). Por ello, según se desprende de diversos estudios, para poder desarrollar este nivel de condición física hay que incentivar el realizar un tipo de actividades o no en un tiempo determinado, para que esto pueda influenciar de manera más positiva en la salud de la persona (Ceschini, Andrade, Oliveira, Araujo, & Matsudo, 2009; Martinek, Cheffers, & Zaichkowsky, 1978).

En consecuencia, evaluación y puesta en marcha de los procesos e intervenciones oportunas, deben comenzar necesariamente en la infancia, para valorar el riesgo cardiovascular futuro de la forma más precoz posible.

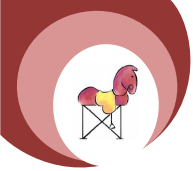
Descriptores relevantes de la actividad y los ejercicios físicos.

La dosis de actividad física que una persona recibe, depende de los factores englobados en el principio FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo) (Thompson, Arena, Riebe, & Pescatello, 2013).

Desde esta perspectiva es importante diferenciar y definir estos cuatro conceptos por separado ya que ayudarán a comprender cómo deben realizar actividad física los niños, entendiendo la frecuencia como cantidad de veces que la persona realiza la actividad, la intensidad como el nivel de esfuerzo que implica la misma, el tiempo la duración que tiene y el tipo la modalidad.

En este sentido la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003) define la actividad física para niños y jóvenes de edad comprendida entre los 5 y los 17 años como un conjunto de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas o ejercicios programados en la escuela, la familia o actividades comunitarias con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares, la salud ósea y reducir el riesgo de padecer enfermedades. Además, refiriéndose a ello, establece las siguientes recomendaciones:

- ✓ Deben realizar actividad de frecuencia diaria, en un tiempo de 60 minutos y de intensidad de moderada a vigorosa.
- ✓ Si el tiempo es superior a los 60 minutos reportará mayores beneficios para la salud.
- ✓ La actividad física diaria debe ser en su mayor parte aeróbica aunque tres veces por semana debe realizarse actividades vigorosas o de mayor intensidad que refuercen y sobre todo



EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA

desarrollen la musculatura y contribuyan a fortalecer los huesos.

En todo momento coinciden en referirse al tiempo empleado en realizar la actividad sin necesidad de que sea de manera continua pudiendo realizarla mediante intervalos sumativos más cortos.

Al hilo del ejercicio interválico y complementario al aeróbico, haciendo referencia a las recomendaciones por la OMS establecidas, algunos autores vienen publicando los beneficios que el ejercicio intenso y muy intenso proporciona.

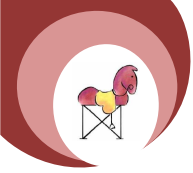
Precisamente en la última década muchos estudios han comprobado que también se debe trabajar a intensidades moderadas y vigorosas ya que a través de las mismas se proporciona una serie de estímulos que no se consigue a intensidades más bajas (Gibala, Little, MacDonald, & Hawley, 2012; Gibala et al., 2006), llegando algunas de estas investigaciones incluso a afirmar que el ejercicio a altas intensidades realizado a intervalos puede llegar a suponer un gasto de energía similar al ocasionado por el ejercicio de resistencia tradicional a pesar de la reducción del compromiso en el tiempo (Skelly et al., 2014).

Entre los hallazgos que estos autores resumen, se puede afirmar que unas pocas y cortas series de ejercicio intenso que conlleven apenas unos minutos a la semana, pueden ayudar a obtener mejoras en la condición física y múltiples beneficios para la salud.

Cochran et al. (2014) concluyeron que 10 minutos de actividad física tres veces a la semana durante 6 semanas a alta intensidad mejoraban la capacidad aeróbica máxima. Pero la viabilidad de esta metodología dependerá también de la genética del sujeto ya que la mejora que experimentará será mayor o menor en función de la capacidad de éste para responder y adaptarse a los estímulos de los ejercicios concretos (Timmons et al., 2012).

De lo expuesto anteriormente, se extrae que un programa de mes y medio a dos meses de actividad física de vigorosa a intensa, puede producir mejoras en determinadas variables de la condición física como la resistencia en niños. Esto es así porque conseguirá una serie de estímulos en el individuo que la actividad física aeróbica a bajo ritmo no da como resultado, y que en algunos casos incluso sustituirá el gasto energético ocasionado por este tipo de actividad más tradicional. Estas afirmaciones resultarán objeto del presente estudio.

Objetivo del estudio.



EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA

- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en la resistencia cardiorrespiratoria de escolares de primaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Características de la población y Muestra.

La presente investigación se trató de un estudio piloto realizado en niños de primaria. Se intentó que fuese lo más equitativa posible en lo que a sexo se refiere. El muestreo fue no probabilístico y aleatorio de acuerdo a una serie de criterios de inclusión y exclusión. El total fue de $n = 119$ (53 chicos y 66 chicas).

Como criterio de inclusión se estableció que estuviesen en los cursos desde 1º de Infantil a 6º de primaria y trajesen el consentimiento informado debidamente cumplimentado.

Como único criterio de exclusión se estableció el padecer alguna enfermedad que les pudiese suponer un riesgo para realizar las pruebas previstas debido a la intensidad que para las mismas se planteaba. Por todo ello, dentro de los parámetros de las etapas en las que se pretendía centrar el estudio y la población de 1800 alumnos de la que se disponía, la selección de la muestra definitiva fue totalmente aleatoria.

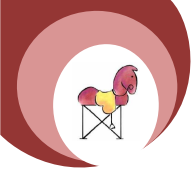
Procedimiento y Diseño.

La investigación se llevó a cabo realizando un estudio cuantitativo de diseño prescriptivo transversal siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Hong-Kong, septiembre de 1989).

Para la puesta en funcionamiento del mismo en el centro, primero se puso en conocimiento de la dirección de éste, previo consentimiento y de acuerdo con el departamento de Educación Física. Tras esto se expusieron todas las premisas, criterios, condiciones y desarrollo de la investigación en 1800 cartas y consentimientos informados a padres o tutores de niños y una reunión en el centro en presencia del personal que iba a intervenir en la medida de los parámetros.

Previamente a la realización del estudio se realizaron pruebas de entrenamiento de los investigadores involucrados en el proyecto para la estandarización, validación y estudio de la fiabilidad de la medida.

La recogida de datos previa o pretest se realizó en el mes de Enero, nada más volver del período vacacional de Navidad durante las clases de Educación Física. Ésta duró dos semanas.



EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA

El protocolo de actuación consistió en llamar a los alumnos de cinco en cinco, mientras el resto permanecía en clase con el profesor, para poder atender de manera acertada las dudas y necesidades que pudiesen surgir durante la realización del mismo. En todo momento se realizó garantizando la intimidad de cada uno de los participantes.

Tras esto se realizó una intervención de actividad física de 12 semanas durante los recreos de los alumnos.

Un par de semanas antes de las vacaciones de Semana Santa, se realizó la recogida de datos final o posttest mediante las mismas dos pruebas físicas que para el pretest.

Variables y materiales empleados (evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria).

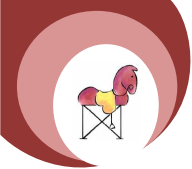
Este parámetro se midió a través de dos pruebas diferentes en función de la edad de los participantes por adecuación de las mismas a ésta. 1º y 2º de primaria (de 6 a 7 años) se utilizó la prueba de la Media Milla, mientras que de 3º a 6º de primaria (de 8 a 11 años) se utilizó el test de Course-Navette.

- Test de la Media Milla. Prueba a través de la cual se obtiene la capacidad aeróbica máxima del sujeto midiendo el tiempo que tarda en realizar la distancia y la frecuencia cardiaca final con la que finaliza, independientemente de que corra o ande. Se permite que ande cuando a causa de la fatiga no pueda correr (Castro-Pinero, Ortega, Mora, Sjostrom, & Ruiz, 2009).

VO₂ peak Girls: -5.7 (1/2MRW, in min) -0.8 (BMI, kg/m²)
+93.9

VO₂ peak Boys: - 5.7 (1/2MRW, in min) -0.8 (BMI,kg/m²)
+99.3

- Test de Course-Navette. Esta prueba evalúa la capacidad aeróbica máxima a partir de un test de campo indirecto-incremental-máximo de ida y vuelta de 20 metros utilizando las ecuaciones propuestas para estimar el consumo máximo de oxígeno (VO₂máx) (Ortega et al., 2005). El sujeto comienza la prueba andando y la finaliza corriendo de un punto a otro y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. Para obtener de un modo fácil y rápido el VO₂máx a partir del resultado obtenido en



EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA

el Course-Navette es suficiente con introducir la edad (E) y la velocidad final ($V = 8 + 0,5 \times \text{último estadio completado}$) en la siguiente fórmula.

$$VO_2\text{máx} = 31,025 + 3,238V - 3,248E + 0,1536VE$$

El programa de intervención mediante la actividad física intensa.

La organización espacial y horaria y el tiempo de práctica.

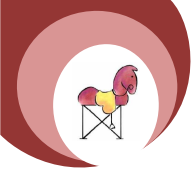
Cada sesión duraba 15 minutos, repartidos en 10 minutos de tiempo real de práctica y 5 para organización, explicación de juego y cambio de respectivos grupos.

La intervención se realizó a lo largo de 12 semanas durante los recreos de 11:30 a 12:00 de todos los Lunes, Miércoles y Viernes. Para ello se dividió la actividad en tres grupos, ya que los horarios de los mismos diferían y las franjas de edad hacían que se tuviesen que adaptar las actividades a cada grupo. Estos se dividían en tres subgrupos, 1er ciclo de 11:30 a 11:45 y 2º y 3er ciclo en pistas diferentes de 11:45 a 12:00.

La intensidad de práctica.

La intensidad que se buscó en todo momento fue de vigorosa a intensa, sin olvidar que se estaba trabajando con niños y adolescentes y que para motivarlos se hacía necesario disfrazar las actividades propuestas mediante formas jugadas y alejarse de lo analítico y tradicional. Por ello se desarrolló una batería de 10 juegos para evitar caer en la monotonía, poniéndose en práctica cada día uno diferente y empezando con el primer juego de nuevo después de 10 sesiones. Cada juego tenía dos o tres variantes que a lo largo de las 12 semanas se iban introduciendo para que no se perdiese la intensidad de participación en el mismo.

Todos los juegos se montaban en espacios adaptados y con las reglas necesarias para conseguir que apareciesen sucesivas carreras y persecuciones cortas a intensidades altas. Se conseguía así una participación interválica a estas intensidades. Si se veía que la intensidad del juego disminuía, rápidamente se introducía un móvil más, una pequeña regla o modificación o incluso los investigadores se metían a participar en el juego para conseguir mantener el ritmo de práctica.



**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA
RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA**

Análisis estadístico.

Las pruebas de comparación estadística a utilizar incluyeron un análisis de estimación de la normalidad a través de una prueba de Kolmogorov-Smirnov, adecuándose en su caso y en función del resultado de la misma la prueba de medias oportuna (t de Student o U-Mann-Whitney-Wilcoxon) para comparar dos grupos. Todo el análisis estadístico se desarrolló con el paquete estadístico SPSS v14.0.1 para Windows XP.

RESULTADOS

Del análisis realizado a través de una prueba no paramétrica KS-1 en SPSS se desprendió que todos los valores estaban por encima de '05 ($p > 0'05$) cumpliendo el criterio de normalidad con el que se pudo llevar a cabo una evaluación inferencial o T de student.

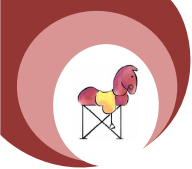
Del consumo máximo de oxígeno antes y después de la intervención.

Una vez obtenidas las medias, en la prueba T para muestras relacionadas realizada que se muestra en la tabla 1 con segmentación de archivos, la significancia asintótica bilateral o valor p asociado, es menor a 0'05 en todos los casos, asumiéndose diferencia significativa en los mismos.

Tabla 1. Emparejado muestras de prueba por sexo

SEXO		t	df	Sig. (2-tailed)
1	VO2 max 1 - VO2 max 2	-5,775	53	,000
2	VO2 max 1 - VO2 max 2	-1,502	66	,036

Tras ello se procedió también a realizar una segmentación por etapas. Como se muestra en la Tabla 2, hay 3 grupos de segmentación, donde el grupo 1 corresponde a todos los sujetos del Primer ciclo de primaria, el grupo 2 a los del Segundo ciclo de primaria y el grupo 3 a los del Tercer ciclo. Los resultados muestran diferencias significativas con un $p < 0'05$ en todos los grupos.



**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA
RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA**

Tabla 2. Emparejado muestras de prueba por etapa

School year		t	df	Sig. (2-tailed)
1	VO2 max 1 - VO2 max 2	-4,184	30	,000
2	VO2 max 1 - VO2 max 2	-3,477	41	,001
3	VO2 max 1 - VO2 max 2	-3,489	48	,001

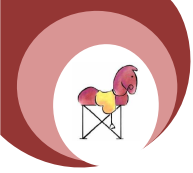
DISCUSIÓN

La condición física presenta una alta relación con la salud, de forma que un bajo nivel de capacidad aeróbica es un factor de riesgo en países desarrollados (Myers, et al., 2002). Por tanto resulta más que apropiado fomentar la práctica de actividad física en los jóvenes para orientar el desarrollo de la condición física a la salud. Para ello es necesario prescribir adecuadamente el ejercicio a realizar.

Desde este punto de partida, es fácil entender el por qué la condición física es evaluada, en gran parte de los programas de intervención revisados a nivel internacional, obteniendo variedad en los resultados según los parámetros específicos valorados. Así, los trabajos que se citan a continuación, en su mayoría, consiguen mejoras en la capacidad y rendimiento aeróbico.

Por otro lado, en lo que a VO_{2max} se refiere, el programa de trabajo de Cochran, et al. (2014) obtenía en 6 semanas los mismos resultados que el presente estudio aplicando las cargas de trabajo tres veces a la semana durante diez minutos de igual modo. En esta medida también se desprenden los resultados de Skelly, et al. (2014) haciendo hincapié en que la mejora se consigue realizando un menor volumen de entrenamiento total y en menor tiempo.

A pesar de ello, es importante considerar la amplia franja de edad en la que se mueve esta investigación de 6 a 11 años, por lo que se hace necesario segmentar la obtención de resultados por etapas. En este sentido, el análisis de los mismos desprende que para el Primer ciclo de Primaria (6 a 7 años), Segundo ciclo de Primaria (8 a 9 años) y Tercer ciclo de Primaria (10 a 11 años) hay mejoras significativas después de aplicar el programa de intervención coincidiendo con los trabajos de Fardy et al. (1995)



CONCLUSIONES

En relación a los objetivos previstos y tras el análisis realizado, para el presente estudio se puede concluir que:

- Un programa de intervención de actividad física mediante formas jugadas de vigorosa a intensa durante tres veces a la semana, 10 minutos de sesión, obtiene mejoras en resistencia cardiorrespiratoria en niños de 6 a 11 años.

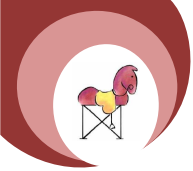
Así pues se concluye que es importante que la prescripción adecuada y consecuente desarrollo de la condición física desde edades tempranas, sea valorada como un factor a tener en cuenta para la salud física y mental del individuo, ya que como refleja el estudio se puede potenciar efectos positivos mediante actividad física de vigorosa a intensa en tiempos reducidos.

Por ello es necesario hacer futuras investigaciones de carácter longitudinal con una muestra más amplia y con una propuesta experimental como la del presente estudio, donde se puedan ampliar el número de participantes por franjas de edad y poder obtener valores comparándolos incluso con grupos control.

Además es importante mantener los tiempos, intensidades y duración de los programas de actividad física, para al menos poder ponerlos en práctica en la educación física escolar, que es la mejor oportunidad para conseguir que niños practiquen actividad física de forma segura, pero hay que adecuar estos programas a la edad.

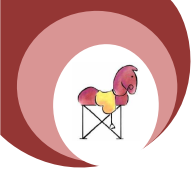
BIBLIOGRAFÍA

- Carnethon, M. R., Gidding, S. S., Nehgme, R., Sidney, S., Jacobs, D. R., & Liu, K. (2003). Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 290(23), 3092-3100.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical-activity, exercise, and physical-fitness - definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Castro-Pinero, J., Ortega, F. B., Mora, J., Sjostrom, M., & Ruiz, J. R. (2009). Criterion Related Validity of 1/2 Mile Run-walk Test for Estimating VO₂peak in Children Aged 6-17 Years. *International Journal of Sports Medicine*, 30(5), 366-371.
- Ceschini, F. L., Andrade, D. R., Oliveira, L. C., Araujo, J. F., & Matsudo, V. K. R. (2009). Prevalence of physical inactivity



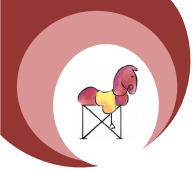
*EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA
RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA*

- and associated factors among high school students from state's public schools. *Jornal De Pediatria*, 85(4), 301-306.
- Cochran, A. J. R., Percival, M. E., Tricarico, S., Little, J. P., Cermak, N., Gillen, J. B., et al. (2014). Intermittent and continuous high-intensity exercise training induce similar acute but different chronic muscle adaptations. *Experimental Physiology*, 99(5), 782-791.
- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. http://www.wma.net/s/policy/17-c_s.html
- Fardy, P. S., White, R. E., Clark, L. T., Amodio, G., Hurster, M. H., McDermott, K. J., et al. (1995). Health promotion in minority adolescents: a Healthy People 2000 pilot study. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation*, 15(1), 65-72.
- Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Comment on the paper by Gibala, Little, Macdonald and Hawley entitled Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease Reply. *Journal of Physiology-London*, 590(14), 3391-3391.
- Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., et al. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *Journal of Physiology-London*, 575(3), 901-911.
- Kurl, S., Laukhanen, J. A., Rauramaa, R., Lakka, T. A., Sivenius, J., & Salonen, J. T. (2003). Cardiorespiratory fitness and the risk for stroke in men. *Archives of Internal Medicine*, 163(14), 1682-1688.
- Martinek, T. J., Cheffers, J. T. F., & Zaichkowsky, L. D. (1978). Physical-activity, motor development and self-concept - race and age-differences. *Perceptual and motor skills*, 46(1), 147-154.
- Mcgill, H. C. (1990). Relationship of atherosclerosis in young men to serum-lipoprotein cholesterol concentrations and smoking - a preliminary-report from the pathobiological-determinants-of-atherosclerosis-in-youth-(pday)-research-group. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 264(23), 3018-3024.



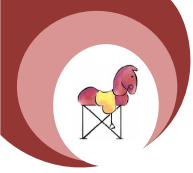
*EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA
RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA*

- McGill, H. C., McMahan, C. A., Herderick, E. E., Tracy, R. E., Malcom, G. T., Zieske, A. W., et al. (2000). Effects of coronary heart disease risk factors on atherosclerosis of selected regions of the aorta and right coronary artery. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*, 20(3), 836-845.
- McGill, H. C., McMahan, C. A., Zieske, A. W., Sloop, G. D., Walcott, J. V., Troxclair, D. A., et al. (2000). Associations of coronary heart disease risk factors with the intermediate lesion of atherosclerosis in youth. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*, 20(8), 1998-2004.
- McGovern, L., Johnson, J. N., Paulo, R., Hettinger, A., Singhal, V., Kamath, C., et al. (2008). Treatment of Pediatric Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(12), 4600-4605.
- Metter, E. J., Talbot, L. A., Schrager, M., & Conwit, R. (2002). Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *Journals of Gerontology Series a-Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(10), B359-B365.
- Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Jimenez-Pavon, D., Vicente-Rodriguez, G., Rey-Lopez, J. P., et al. (2010). Secular trends in health-related physical fitness in Spanish adolescents The AVENA and HELENA Studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 584-588.
- Must, A., Jacques, P. F., Dallal, G. E., Bajema, C. J., & Dietz, W. H. (1992). Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents - a follow-up of the harvard growth study of 1922 to 1935. *New England Journal of Medicine*, 327(19), 1350-1355.
- Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, J. E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *New England Journal of Medicine*, 346(11), 793-801.
- Nielsen, G. A., & Andersen, L. B. (2003). The association between high blood pressure, physical fitness, and body mass index in adolescents. *Preventive Medicine*, 36(2), 229-234.
- OMS (2003). *Informe sobre la salud en el Mundo 2003: forjemos el futuro*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
- Ochoa, M. C., Moreno-Aliaga, M. J., Martinez-Gonzalez, M. A., Martinez, J. A., Marti, A., & Members, G. (2007). Predictor



*EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA
RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA*

- factors for childhood obesity in a Spanish case-control study. *Nutrition*, 23(5), 379-384.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., Gonzalez-Gross, M., Warnberg, J., et al. (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Revista Espanola De Cardiologia*, 58(8), 898-909.
- Ries, A. V., Voorhees, C. C., Gittelsohn, J., Roche, K. M., & Astone, N. M. (2008). Adolescents' perceptions of environmental influences on physical activity. *American Journal of Health Behavior*, 32(1), 26-39.
- Shephard, R. J., & Bouchard, C. (1994). Population evaluations of health-related fitness from perceptions of physical-activity and fitness. *Canadian Journal of Applied Physiology-Revue Canadienne De Physiologie Appliquee*, 19(2), 151-173.
- Shephard, R. J., & Bouchard, C. (1995). Relationship between perceptions of physical activity and health-related fitness. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35(3), 149-158.
- Skelly, L. E., Andrews, P. C., Gillen, J. B., Martin, B. J., Percival, M. E., & Gibala, M. J. (2014). High-intensity interval exercise induces 24-h energy expenditure similar to traditional endurance exercise despite reduced time commitment. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 39(7), 845-848.
- Thompson, P. D., Arena, R., Riebe, D., & Pescatello, L. S. (2013). ACSM's New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition. *Current Sports Medicine Reports*, 12(4), 215-217.
- Timmons, B. W., LeBlanc, A. G., Carson, V., Gorber, S. C., Dillman, C., Janssen, I., et al. (2012). Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0-4 years). [Review]. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism-Physiologie Appliquee Nutrition Et Metabolisme*, 37(4), 773-792.
- van Sluijs, E. M. F., van Poppel, M. N. M., & van Mechelen, W. (2004). Stage-based lifestyle interventions in primary care - Are they effective? *American Journal of Preventive Medicine*, 26(4), 330-343.



*EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA EN LA
RESISTENCIA DE ESCOLARES DE PRIMARIA*

- Vicente-Rodriguez, G., Rey-Lopez, J. P., Martin-Matillas, M., Moreno, L. A., Warnberg, J., Redondo, C., et al. (2008). Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: The AVENA study. *Nutrition*, 24(7-8), 654-662.
- Warnberg, J., Moreno, L. A., Mesana, M. I., Marcos, A., & Grp, A. (2004). Inflammatory mediators in overweight and obese Spanish adolescents. The AVENA study. *International Journal of Obesity*, 28, S59-S63.

MUSEO DEL JUEGO