

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS EN LA FUERZA EXPLOSIVA EN NIÑOS DE 9 A 10 AÑOS DEL COLEGIO REPÚBLICA DOMINICANA JORNADA TARDE, ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN CON EL MÉTODO *PILATES MAT* Y LA TÉCNICA DE *STRETCHING**

Comparative study of the physiological effects on explosive strength in children from 9 to 10 years of school in the Dominican Republic, late afternoon, before and after the intervention with the pilates mat method and the stretching technique

Riveros-Medina, M. A.; Abello-Ramírez, Y.** y Polanco-Aldana, F.***



RESUMEN

El trabajo compara los efectos fisiológicos los programas de entrenamiento basados en el método *pilates mat* y la técnica *stretching* (TS) tienen sobre la fuerza explosiva en niños de 9 a 10 ± 0,5 años. 36 niños fueron divididos en grupo de método pilates (n= 15; 9,5 ± 0,5 años) y grupo de técnica de *stretching* (n= 21, 9,8 ± 0,5 años), sin grupo control. Ambos grupos entrenaron 2 sesiones de 35 minutos por semana, durante 4 semanas consecutivas. Se realizaron controles en plataforma de fuerza al inicio y a la 4a semana de la intervención. En fuerza explosiva se evaluó el tiempo de vuelo del salto siguiendo el protocolo de Bosco: Abalakov (ABK). Cuando se realizó el salto siguiendo el protocolo de ABK, el tiempo de vuelo antes y después de intervención con método *pilates* se encontró una mejora de 13,42±197,54 ms, y con la técnica de *stretching* de 32,68±213,11 ms. Los datos ponen en evidencia que la técnica *stretching* presenta un incremento significativo en el tiempo de vuelo de 19,26 ms en comparación con el método *pilates*. En conclusión, el desarrollo de la fuerza explosiva relacionada con el tiempo de vuelo en niños aplicando un entrenamiento con método *pilates* y la técnica *stretching* se mejora en esta edad. La técnica *stretching* presenta mayor rendimiento en la fuerza explosiva que lo observado con el método *pilates* comparado con otros estudios.

Palabras clave: equilibrio postural, fuerza explosiva, método *pilates mat*, técnica de *stretching*.

ABSTRACT

The work compares the physiological effects training programs based on the pilates mat method and the stretching technique (TS) have on the explosive force in children from 9 to 10 ± 0.5 years. 36 children were divided into a pilates group (n = 15, 9.5 ± 0.5 years) and a stretching technique group (n = 21, 9.8 ± 0.5 years), without a control group. Both groups trained 2 sessions of 35 minutes per week, during 4 consecutive weeks. Strength platform controls were performed at the beginning and the 4th week of the intervention. In explosive force the time of flight of the jump was evaluated following the protocol of Bosco: Abalakov (ABK). When the jump was performed following the ABK protocol, the flight time before and after pilates intervention was improved by 13.42 ± 197.54 ms, and with the stretching technique of 32.68 ± 213, 11 ms. The data show that the stretching technique presents a significant increase in flight time of 19.26 ms compared to the pilates method. In conclusion, the development of explosive force related to flight time in children applying a pilates training and stretching technique is improved at this age. The stretching technique shows greater performance in the explosive force than observed with the pilates method compared to other studies.

Key words: postural balance, explosive force, pilates mat method, stretching technique.

* Artículo, resultado parcial, del proyecto de investigación: «Efectos del método *pilates* y la técnica de *stretching* sobre el equilibrio postural y la fuerza explosiva en niños - niñas de 9 y 10 años de la I.E.D República Dominicana – Sede B, JT», en la Universidad Manuela Beltrán.

** Maestrando en Ciencias y tecnologías de la actividad física y el deporte, Universidad Manuela Beltrán. yeraldoabelloramirez@yahoo.es

*** Maestrando en Ciencias y tecnologías de la actividad física y el deporte, Universidad Manuela Beltrán. ferpola24@hotmail.com .

1. INTRODUCCIÓN

En el niño, la etapa escolar es el momento fundamental para el desarrollo de los diferentes patrones básicos de movimiento y sus capacidades físicas (Molano Tobar, 2004, citado en Moreira, 2012, pág.16), a través del ejercicio físico programado, permitiendo la reducción de factores de riesgo, entre éstos: el sobrepeso, los malos hábitos posturales, el aumento de las posibilidades de ser físicamente inactivo, el desarrollo de las enfermedades no transmisibles y los factores psicológicos y sociales (Álvarez Rueda, 2009, pág. 43).

En la actualidad, estos son factores de riesgo en la salud de las personas, específicamente en los niños, y que se evidencian en un 72,2% (Vidarte Claros, 2012), y en la edad adulta tienen su origen en la ausencia de actividad física, debido a la utilización del tiempo libre en actividades que utilizan equipos electrónicos y tecnologías de los siglos XX y XXI (internet, videojuegos pasivos, televisión, los sistemas de transporte, y otros equipos y aparatos) que favorecen la vida en el hogar y la escuela, reduciendo el esfuerzo durante el trabajo, generando sedentarismo (Jackson y cols., 2003, citados en Márquez Rosa, 2006, págs.12-13).

Diversos autores, entre ellos C. Casado (2009), Camargo (2013), Vidarte (2014) y Cornejo (2008), asocian el sedentarismo a los desequilibrios en el sistema osteo-muscular y la estimulación sensorio-motriz, que cambian con la edad y se encuentran relacionados con la maduración del Sistema Nervioso Central, siendo afectado negativamente el equilibrio postural y la fuerza explosiva; por lo que este estudio ha centrado su interés en la comparación de los efectos fisiológicos que se generan mediante la intervención con método *pilates* y la técnica *stretching* sobre el equilibrio postural y la fuerza explosiva en niños de 9 y 10 años.

El método *pilates* posibilita el fortalecimiento y el estiramiento de la musculatura, mejorando de 9% a 11% la flexibilidad, la fuerza, la coordinación y el

equilibrio, que mantienen la columna vertebral en sus parámetros normales (Sobrin-Valbuena, 2013, pág. 58). Este método se compone de varias modalidades: *cadillac*, *reformer* y *mat*, siendo esta última la modalidad trabajada en esta investigación.

La técnica de *stretching* trabaja los tendones, las cápsulas articulares, los ligamentos y la piel, favoreciendo positivamente las funciones motrices: caminar, saltar, correr, entre otras, y la capacidad de rendimiento (Labella, 2009, citado en Bastidas de la Cruz, 2015, pág.15).

Martín (2002-2004, pág.10) hace referencia a la «afectación sobre el control postural, llevando a que las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo estén equilibradas acercándose a cero en el centro de masa con relación al piso». También, Stratton (1990, citado en Araya Guzmán, 2014, pág.18) relaciona al sistema vestibular (que ejerce una influencia sobre la musculatura postural ya que la corteza del cerebelo integra la información de la propiocepción, receptores, tendones, articulaciones) con el grado de tensión que tiene los músculos para estar parcialmente contraídos.

Por consiguiente, al realizar «el estiramiento de los músculos y la mejora de la tonicidad muscular se puede generar un efecto de biorretroalimentación de las células de Renshaw, de los husos musculares y de los corpúsculos tendinosos de Golgi que permitirán el aprovechamiento de la acumulación de energía elástica para el mejoramiento de la fuerza explosiva» (González Badillo, 2000; García Manso, 1999; Moss y cols, 1997; Bosco, 1994, citado en Chiroso, 2002, pág. 48).

A manera de consulta se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos: Google Académico, Pubmed, Scielo y Web Science, donde no se encontraron estudios relacionados con la fuerza explosiva y las dos técnicas o comparativos en niños, dentro de las edades propuestas por esta investigación.

Entonces, sobre la base de las ideas expuestas se

plantea investigar la situación que involucra dos métodos de entrenamiento sobre la capacidad física de la fuerza explosiva en niños de 9 a 10 años.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de la investigación es: comparar los efectos fisiológicos en la fuerza explosiva en niños de 9 a 10 años de edad del colegio República Dominicana, Sede B, jornada tarde, antes y después de la intervención con el método *pilates* y la técnica *stretching*.

En correspondencia, los objetivos específicos son: 1) identificar los cambios generados en la fuerza explosiva a través de mediciones sobre el tiempo de vuelo realizados en la plataforma de fuerza y después de intervención con método *pilates* y la técnica *stretching*; y 2) determinar los efectos fisiológicos en cuanto a la fuerza explosiva en niños de 9 a 10 años de edad, mediante la intervención con método *pilates* y la técnica *stretching*.

3. MÉTODO

Estudio de enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental de tipo lineal, orientado a realizar un análisis comparativo de los efectos fisiológicos de la variable de estudio dependiente: fuerza explosiva en niños de 9 a 10 años.

Para la selección de la muestra se partió de un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo. La muestra fue escogida de una población de 59 niños del grado 4° de primaria de la institución educativa República Dominicana, Sede b, jornada tarde, zona 11, adscrita a la Secretaría de Educación de Bogotá, quedando como base de la intervención un total de 36 niños que cumplieron con los requisitos de inclusión distribuidos así: 18 niños intervenidos con método *pilates* y 18 niños con la técnica *stretching*.

Se ha utilizado la plataforma de fuerza BTS – P 6000, donde se registró el tiempo de vuelo desde el despegue hasta la máxima altura del centro de gravedad.

Sin fase de calentamiento los sujetos recibieron instrucciones para las condiciones del salto establecido en el protocolo de ABK, donde los sujetos debían realizar un salto máximo partiendo de una posición erguida con brazos extendidos atrás, seguido de una fase de contramovimiento y finalizando con extensión total de las extremidades superiores e inferiores. Posteriormente se realizó el salto hasta lograr la ejecución correcta.

La información obtenida se analizó a través del paquete estadístico software SPSS, aplicando una estadística descriptiva y un análisis de varianza para medidas repetidas (multifactorial ANOVA) para la situación propuesta ABK. Para ello se calculó el tiempo de cero, que corresponde al momento de despegue de la plataforma hasta el momento de recepción en la misma, donde la diferencia de estos dos datos da como resultado el tiempo de vuelo total en milisegundos (ms).

4. RESULTADOS

Los resultados del test de Bosco: ABK, con relación al tiempo de vuelo antes de intervención con método *pilates*, muestra una media de $131,07 \pm 184,25$ ms, y después de la intervención con el método *pilates*, una media de $144,49 \pm 117,60$ ms ($p < 0,005$). La diferencia de las medias antes y después de la intervención da como resultado $13,42 \pm 197,54$ ms. Del mismo modo se realizó el salto siguiendo el protocolo de ABK, con relación al tiempo de vuelo antes de intervención con método *stretching*, muestra una media de $79,08 \pm 81,09$ ms, y después de intervención con la técnica *stretching*, una media de $116,16 \pm 181,26$ ms ($p < 0,005$). La diferencia de las medias antes y después de la intervención da como resultado $32,68 \pm 213,11$ ms. Los datos dan como resultado que la técnica *stretching* presenta un incremento significativo en el tiempo de vuelo del $19,26$ ms en comparación con el método *pilates*.

5. DISCUSIÓN

El rendimiento en el desarrollo del salto vertical está

influenciado por elementos contráctiles de la fibra muscular del tren inferior, por la contribución de los elementos elásticos que aporta energía potencial para el desarrollo del salto, y, por supuesto, la contribución de los miembros superiores.

Con relación al tiempo de vuelo en ms, una vez comparados los datos resultantes antes y después de la intervención con método *pilates* se observó un incremento del 9,2%, y del 28,13% con la técnica *stretching*, lo que corresponde a un incremento de la fuerza explosiva en niños de 9 a 10 años de edad.

Santana y cols. (2009) ratifican que el método *pilates* mejora la fuerza explosiva en un 5,2%; mientras que Cornwell y cols. (2002) encontraron que durante el entrenamiento basado en un protocolo de estiramiento estático no se obtuvieron resultados en esta línea, no mostrando cambios ni diferencias entre estirar y no estirar para la capacidad de activar el músculo durante el salto en personas adultas.

En este sentido el entrenamiento con el método *pilates* y la técnica *stretching* en niños mejora el tiempo de vuelo durante el salto vertical (ABK), lo que, aunque no es ponderable, permite observar una evolución en la fuerza explosiva.

6. CONCLUSIÓN

El desarrollo de la fuerza explosiva relacionada con el tiempo de vuelo aplicando un entrenamiento con el método *pilates* y la técnica *stretching*, se mejora en niños de 9 a 10 años. Para mayor precisión, la técnica *stretching* presenta mayor rendimiento en la fuerza explosiva que con el método *pilates*.

Por último, es importante mencionar que en la planificación del entrenamiento con un programa basado en el método *pilates* y la técnica *stretching* se debe incluir un mayor número de sesiones para contribuir al mejoramiento del desarrollo de la fuerza explosiva.

REFERENCIAS

- ARAYA, L. y col. (2013). *Diferencias en equilibrio estático y dinámico entre niños de primero básico de colegios municipales y particulares subvencionados*. Revista Ciencias de la Actividad Física UCM, N° 15 (1), 17
- ARMAS NAVARRETE, G., y CARLOSAMA ALMEIDA, M. (2013) *Aplicación del Método Pilates como medida preventiva en la aparición de dolor lumbar en los conductores profesionales del sindicato de choferes de la ciudad de Ibarra en el periodo de mayo-diciembre del 2011*. (Tesis de grado). Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Recuperado de:
[Repositorio-rio.utn.edu.ec/.../2/06%20TEF%20013%20TESIS%20PDF.pdf](http://repositorio-rio.utn.edu.ec/.../2/06%20TEF%20013%20TESIS%20PDF.pdf)
- ARROYO CARTAGENA, María F. (2012). *Valoración de la postura en los niños/as de la escuela Paulo VI, y, programa de intervención educativa, Cuenca 2012*. (Tesis de grado). Cuenca (Ecuador). Recuperado de:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3341>
- BLANCO MARTÍNEZ, R. (2014). *El Método Pilates en la educación física. Efectos de un programa de intervención en la salud escolar: calidad de vida, estado físico y actitud postural de estudiantes de E.S.O en Cantabria*. (Tesis Doctoral). Campus de excelencia internacional, Toledo (España). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10578/5592>
- CEBALLOS CHAMORRO, A. I.; MARÍN SANABRIA, E. A. y OVIEDO PÉREZ, M. I. (2012). *Efectos del Método Pilates sobre la flexibilidad de miembros inferiores en futbolistas universitarios*. (Tesis de maestría) Universidad Autónoma de Manizales. Manizales (Colombia). Recuperado de:
<http://hdl.handle.net/11182/329>
- GUTIÉRREZ DÁVILA, M. y col. (2012). *Efecto de la restricción segmentaria en los test de salto vertical cmj*. Facultad de ciencias de la actividad física y del deporte, Granada. España.
- LÓPEZ GORDILLO, A. M. (2012). *Efectos de los ejercicios de Pilates sobre el volumen muscular en la región lumbo-pelvica*. (tesis doctoral). Universidad de las Palmas gran canaria. España. <http://hdl.handle.net/10553/9763>
- RÉGIS SINZATO, C. y col (2013). *Efectos de 20 sesiones del Método Pilates en el alineamiento postural y flexibilidad de mujeres jóvenes*. Fisioterapia e Pesquisa, Volumen (20), pp. 143-150
- RIVERA LÓPEZ, M. A. (2015). *Mat Pilates en el síndrome cruzado superior en estudiantes de 1ERO a 5TO semestre de la carrera de terapia física de la universidad técnica de Ambato*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de:
[repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10364/1/mat pilates.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10364/1/mat%20pilates.pdf)
- SANTANA, F. J. y FERNÁNDEZ, E. (s.f.). *Efectos del método pilates sobre las capacidades físicas de fuerza, flexibilidad, agilidad y equilibrio en ciclismo profesional*

de mountain bike. Artículo. Universidad de Malaga, España.

MUÑO MAQUEDA, C. (2014). *Pilates en la escuela: Una columna para toda la vida*. (Tesis de grado). Universidad de Zaragoza, España. <https://zaguan.unizar.es/record/31017>

TINOCO FERNÁNDEZ, M. (2012). *Influencia del Método Pilates sobre la condición física – salud en jóvenes sanos*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España. Recuperado de:

di-github.ugr.es/bitstream/10481/24012/1/21462951.pdf

VÁSQUEZ VARELA, A. V. y Rivera Loza, D. A. (2012). *Efectos de la aplicación de fisioterapia combinada con la técnica de Pilates en pacientes con problemas de columna entre la edades de 20 a 45 años de ambos sexos que asisten al hospital nacional doctor Jorge Arturo Mena de Santiago de María, usulután periodo de julio a septiembre de 2012*. (tesis de grado) Universidad de el Salvador. San Miguel, Salvador. Recuperado de: ri.ues.edu.sv/4785/1/50107817.pdf

VIDARTE CLAROS, J. A. (2012). *Niveles de sedentarismo en población de 18 a 60 años*. Manizales, Colombia. Universidad Autónoma de Manizales. Revista Salud Pública - Vol. 14 (3).

ZABALETA MORALES, L. (2013). *Aplicación de un programa de ejercicio físico para mejorar la postura en escolares de 9 a 12 años de ciudad del Carmen*. (Tesis doctoral). Ciudad de México (México). Universidad de Granada. Recuperado de:

di-github.ugr.es/bitstream/10481/31696/1/22476374.pdf.