



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223398475*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

**Año: VII**

**Número: Edición Especial**

**Artículo no.:23**

**Período: Abril, 2020**

**TÍTULO:** Análisis de la influencia del ejercicio físico en niños y adolescentes asmáticos.

**AUTORES:**

1. Máster. Juliana Karina Zapa Cedeño.
2. Máster. Gabriel Omar León Jácome.
3. Dra. Iarmila Pouymiro Brooks.
4. Máster. Esvieta Calvo Guerra.

**RESUMEN:** El objetivo principal del estudio es analizar la influencia del ejercicio físico en niños y adolescentes asmáticos. En el diseño de este estudio se utiliza una metodología descriptivo-referencial a través de revisiones bibliográficas. Se evaluaron dos cuestionarios de fiabilidad clínica Test Can y Test Act, y se valoró el nivel de actividad física a través de los Test PAQ-C (Physical Activity Questionnaire for Children) y PAQ-A (Physical Activity Questionnaire for Adolescents). Se encontraron evidencias significativas relacionadas con la influencia del ejercicio físico en la mejora del control del asma en la población estudiada.

**PALABRAS CLAVES:** ejercicio físico, niños, adolescentes, asma.

**TITLE:** Analysis of the influence of physical exercise in asthmatic children and adolescents.

**AUTHORS:**

1. Máster. Juliana Karina Zapa Cedeño.
2. Máster. Gabriel Omar León Jácome.
3. Dra. Iarmila Pouymiro Brooks.
4. Máster. Esvieta Calvo Guerra.

**ABSTRACT:** The main objective of the study is to analyze the influence of physical exercise on asthmatic children and adolescents. In the design of this study, a descriptive-referential methodology was used through bibliographic reviews. Two clinical reliability questionnaires, Test Can and Test Act, were evaluated, and the level of physical activity was assessed through the PAQ-C (Physical Activity Questionnaire for Children) and PAQ-A (Physical Activity Questionnaire for Adolescents). Significant evidence was found related to the influence of physical exercise in improving asthma control in the study population.

**KEY WORDS:** physical exercise, children, adolescents, asthma.

**INTRODUCCIÓN.**

En las Guías GEMA del año 2009, se define al asma como una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, en cuya patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos y que cursa con hiperrespuesta bronquial y una obstrucción variable del flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea por la acción medicamentosa o espontáneamente (Bronconeumol, 2009).

La OMS calcula que en la actualidad existen 235 millones de pacientes con asma, es la enfermedad crónica más frecuente en los niños, empieza a considerarse epidemia y se relaciona con una mayor

morbilidad. Según las estimaciones más recientes de la OMS, publicadas en diciembre de 2016, en 2015 hubo 383 000 muertes por asma (OMS, 2016).

Entre las variantes asmáticas más comunes podemos destacar al asma alérgica (DS, 2004), asma ocupacional o laboral (Postma DS, 2011), asma asociada a obesidad (Brüske I, 2014) (Cocoros NM, 2014), asma por aspirina (Chang JE, 2012), asma por ejercicio (Weiler JM & Ad Hoc Committee of Sports Medicine Committee of American Academy of Allergy, 2007) (Carlsen KH, Society, & I, 2008).

La falta de actividad física de los niños se ha identificado como un problema transcendental de salud pública. La generalización del sedentarismo está directamente relacionada con el aumento de la obesidad, por ello, el tratamiento de la obesidad infantil se basa en la intervención en estilos de vida siendo el aumento de actividad física uno de los objetivos principales (Cebolla i Martí A, 2014). Algunos estudios señalan el efecto protector del ejercicio físico en los síntomas del asma (Kosti RI, 2012).

Cuando la enfermedad no está controlada, los requerimientos médicos y las hospitalizaciones por agudizaciones de la enfermedad son muy frecuentes, originando esto un gran coste sanitario (Zeiger RS, 2008). El asma, la sibilancia y la hiperreactividad de las vías respiratorias asociadas con la falta de actividad física en niños y adolescentes son sujetos de investigación continua, pero las bases fisiopatológicas y los factores de causa y efecto no se entienden completamente.

En referencia a la función pulmonar, esta se evalúa a través de una espirometría forzada en la que pueden obtenerse múltiples valores, parámetros el FEV1, la FVC (Tafuro F, 2014) (Pellegrino R, 2005), la relación FEV1/FVC (Quanjer PH & Initiative., 2010), el FEF25-75% (Rao DR, 2012), el FEV 0,5 (Nystad W, 2002). Para la evaluación del control del asma existen dos cuestionarios de fiabilidad clínica Test Can y Test Act.

El tratamiento del asma debe ser un común acuerdo entre el médico y el paciente (incluida la familia), se deben dejar claros los objetivos del tratamiento, y los medios para lograr la mejora. El tratamiento se ajusta de forma continua, con el fin de que el paciente esté siempre controlado. Esta forma cíclica de ajuste del tratamiento implica que el control del asma debe ser evaluado de forma objetiva. El tratamiento no farmacológico del asma consiste en modificar los hábitos de vida de la población actuando sobre un pilar fundamental que es fuente de salud, el ejercicio físico; relacionándolo forma directa o indirecta con una menor prevalencia de asma.

Uno de los objetivos más importantes de la educación física y la política deportiva pública es fomentar la actividad física habitual durante toda la vida. Se ha verificado el Cuestionario de Evaluación de los Niveles de Actividad Física (APALQ) aplicado en estudios a la población española. (Rodríguez-Muñoz S, 2017) Los cuestionarios son, por tanto, la única herramienta viable para valorar la actividad física que realizan niños y adolescentes cuando se quieren obtener datos en grandes poblaciones.

En relación con la actividad física, algunos informes proporcionan evidencia sobre la importancia de la actividad física para niños con asma. Varios estudios han demostrado mejoras significativas en la aptitud aeróbica y reducción significativa de la morbilidad asociada al asma, observando menos hospitalizaciones, reduciendo absentismo escolar, acudiendo menos a las consultas médicas y disminuyendo el uso de medicamentos, así como mejorando la capacidad de manejar su asma (Welsh L, 2005). Igualmente, la alta aptitud física parece estar asociada con una reducción del desarrollo de asma (Rasmussen F, 2000).

El valor terapéutico del entrenamiento físico puede producirse a varios niveles, los más importantes a nivel psicológico y de mejora del fitness cardiovascular, pero también un posible efecto en la función pulmonar. Como entrenamiento físico se define a la participación en un programa de actividad física vigorosa (andar, correr, nadar, etc.) regular (al menos 2-3 sesiones/semana), con una

duración mínima de 4-6 semanas y diseñado para mejorar la condición física, la función cardiorespiratoria, la fuerza muscular o cualquier combinación de estas tres variables.

El ejercicio puede jugar un papel fundamental en el diagnóstico y en el tratamiento de la enfermedad y desempeñar una importante función en la profilaxis de las sibilancias, si es así la disminución de la actividad física podría jugar un papel relevante en el incremento de la prevalencia del asma y en su severidad. Futuros estudios son necesarios para determinar el estilo de vida de la población asmática y para determinar la intensidad de ejercicio optima efectiva en estos pacientes, no siendo conocido si trabajar una mayor intensidad puede ser un mejor estímulo para adaptar en mayor medida el tejido muscular y por tanto conseguir una mejora de la función pulmonar.

Por la alta carga de sufrimiento y costo sanitario, la Agency for Healthcare Research and Medicine and Quality (AHRQ) identifica el asma como una condición de alta prioridad para la investigación. (JK., 2009) Ofrecer una atención integral al paciente asmático, que incluya un tratamiento farmacológico correcto y un estilo de vida correcto conseguiría un control de la enfermedad y disminuiría los síntomas de la misma; por lo tanto, en este estudio hemos tratado de analizar la influencia del ejercicio físico en niños y adolescentes con asma.

## **DESARROLLO.**

### **Metodología.**

#### ***Materiales y métodos.***

La metodología empleada fue realizar un análisis descriptivo – referencial bajo el criterio de analizar la literatura más relevante sobre el asma y la influencia del ejercicio físico en niños y adolescentes, así como los diversos test aplicados en la valoración del mismo.

En este artículo los resultados no son cuantitativos, sino cualitativos, ya que se realiza una descripción de los principales test aplicados en la valoración para la mejora del asma a través del ejercicio físico.

En primer lugar, se describirán las pruebas de función pulmonar continuando con los diversos test para evaluar el control del asma. Finalizando con los ejercicios físicos para mejoras del ama.

### **Resultados.**

Las pruebas de función pulmonar son de utilidad para confirmar un diagnóstico de sospecha de una patología respiratoria o determinar el grado de afectación. En las investigaciones han utilizado espirómetros de marca SPIROSTIK™ USB2.0 de Geratherm con conexión a PC, permitiendo en la mayoría de ocasiones realizar pruebas de función pulmonar forma totalmente portátil.

Para la interpretación de la espirometría es indispensable valorar si reúne unos criterios mínimos de calidad, según los criterios de control de calidad clásicos (Miller MR & Force., 2005) se precisan como mínimo tres maniobras con un máximo de 8 intentos y con una variabilidad inferior al 5%. Se selecciona la curva flujo-volumen con un mayor valor de la suma FVC y FEV1 o superponiendo las tres curvas mejores y escogiendo los mejores valores de los dos parámetros. Se aceptan como criterios de tiempo espiratorio forzado un mínimo de 2-3 segundos en niños pequeños y como criterio de reproducibilidad una diferencia entre los dos mejores FEV1 y FVC. En niños es crucial la utilización de programas de animación que incentiven tanto los flujos máximos espiratorios como la prolongación de los tiempos de espiración para conseguir volúmenes pulmonares máximos (Pérez-Yarza EG & CANDELA., 2009).

El FEV1 o volumen espirado en el primer segundo es el parámetro habitual de referencia de la espirometría pues presenta una excelente reproducibilidad y especificidad, aunque tiene el inconveniente de ser dependiente del esfuerzo. Mide el flujo de la vía aérea central y se correlaciona lineal e inversamente con el grado de obstrucción de la vía aérea. Se encuentra disminuido en la patología obstructiva y en menor grado en la restrictiva (Seed L, 2012) .

El FVC es la máxima cantidad de aire que puede ser espirada de forma forzada tras una inspiración máxima. Es un parámetro indicador de la capacidad pulmonar, sus valores son similares a los de la capacidad vital, aunque en algunas circunstancias puede ser menor que esta debido al colapso dinámico de la vía aérea.

El FEV1/FVC es el indicador espirométrico más sensible de obstrucción bronquial en niños mayores y adultos, aunque en casos graves, si la disminución de ambos parámetros es similar, el cociente puede ser normal. Se ha observado que la relación FEV1/FVC disminuye con la edad y la altura del niño. (Quanjer PH & Initiative., 2010) . La obstrucción se define como un cociente FEV1/FVC por debajo del límite inferior de los valores de referencia, que arbitrariamente se sitúa en 0,7. La obstrucción en niños se define como un cociente de FEV1/FVC <80-85%.

El grupo de trabajo de GLI-2012, además de proporcionar unas ecuaciones más modernas, aboga por expresar los resultados como desviaciones respecto de la media (z-scores), lo que evita sesgos de edad, talla y sexo. En este sentido, la clasificación habitual del grado de obstrucción en función del %FEV1 debería abandonarse a favor de una expresión en forma de z-scores. Una ventaja del z-score es que permite la comparación con otros sujetos independientemente de su sexo, talla o raza, y también la interpretación de diferentes resultados de función pulmonar en un mismo sujeto. En base a este nuevo criterio, consideraremos en base a los valores de z-score: Por debajo de -1,64 asma mal controlada y entre -1.64 y 0 asma controlada

Para facilitar la evaluación de los síntomas se han diseñado cuestionarios específicos, algunos validados al castellano. Uno de ellos es el cuestionario Control del Asma en el Niño (CAN) que dispone de una versión para niños de 9 a 14 años y otra para padres (niños de 2 a 8 años), que evalúa nueve preguntas sobre la clínica en las últimas 4 semanas y se puntúa entre 0 (buen control) y 36 (mal control). Se considera que un paciente está bien controlado si tiene una puntuación menor de 8 y mal controlado cuando tiene una puntuación igual o mayor de 8.

El ACT tiene una validación más detallada para su uso en la clínica diaria con puntos de corte definidos, de forma que una puntuación igual o superior a 20 es muy consistente con asma bien controlada, puntuación menor o igual a 19 asma no controlada, y puntuaciones de más de 19 asma controlada.

La Actividad física se evaluó utilizando el Test PAQ-C (Physical Activity Questionnaire for children) en niños, establecido en nueve ítems computables. El décimo ítem ayuda a identificar si la enfermedad u otras circunstancias impiden que el niño participe en actividades físicas regulares y de tal manera no incluir esta puntuación en el cálculo de la actividad. De los nueve ítems computables del PAQ-C, el primero aporta una lista de 22 actividades comunes entre ocio y deporte, seguido de dos espacios en blanco suplementarios para que los participantes puedan participar en otras actividades no incluidas en la lista. La media de todas las actividades (actividad "no" es 0, "7 veces o más" es 4) en la lista de actividades se calcula para formar una puntuación compuesta para el punto 1. Las ocho preguntas restantes evalúan las actividades realizadas en determinados momentos segmentados durante el día [por ejemplo clase de educación física, receso, almuerzo, después de la escuela, tarde, fines de semana] o el resumen del día de la semana. La puntuación global de PAQ-C es un valor compuesto que calcula la media de las nueve puntuaciones de los ítems (Nevill AM, 2020).

El cuestionario PAQ-A fue utilizado para valorar la actividad física de los adolescentes. Está formado por 9 preguntas que valoran distintos aspectos de la actividad física realizada por el adolescente mediante una escala de Likert de 5 puntos, si bien sólo se utilizan 8 preguntas para calcular la puntuación final.

Este cuestionario valora la actividad física que el adolescente realizó en los últimos 7 días durante su tiempo libre, durante las clases de educación física, así como en diferentes horarios durante los días de clase (comida, tardes y noches) y durante el fin de semana. Las dos últimas preguntas del cuestionario valoran qué nivel de actividad física de 5 propuestos describe mejor la actividad física

realizada durante la semana, y con qué frecuencia hizo actividad física cada día de la semana. La puntuación final se obtiene mediante la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en estas 8 preguntas. La pregunta 9 permite conocer si el adolescente estuvo enfermo o existió alguna circunstancia que le impidió realizar actividad física esa semana. Este cuestionario puede ser administrado durante una clase escolar y se completa en aproximadamente 10-15 minutos. (Bailey DA, 1999); por tanto, la categorización PAQ-C y PAQ-A se establece de la siguiente manera Sedentario o bajo nivel de actividad física  $<2.33$ , moderado nivel de actividad física  $2.33-3.66$ , alto nivel de actividad física  $>3.66$  (Benítez-Porres J Alvero-Cruz JR, 2016).

En el trabajo realizado se evidencia que para el análisis de datos se ha utilizado el paquete estadístico versión 19.0 SPSS Chicago, IL, USA. Todas las variables numéricas analizadas fueron expresadas como media  $\pm$  desviación estándar. Para las pruebas estadísticas se asumió un nivel de confianza del 95%. Las variables nominales fueron categorizadas y expresadas como frecuencia relativa o absoluta (porcentaje).

La edad media de los varones fue de  $9,61\pm 2,01$  años [IC=9,13-10,08] y de las mujeres  $9,72\pm 2,42$  años [IC 8,52–10,93]; la talla media de los varones  $141,34\pm 12,65$  cm [IC=138,34–144,33] y de las mujeres  $138,28\pm 12,97$  cm [IC=134,29–142,27] Las características antropométricas no obtuvieron diferencias significativas entre ambos.

<b>Tabla 1.</b> Valores antropométricos		
	Hombres N=71 Media (DS)	Mujeres N=43 Media (DS)
Edad (años)	$9,61\pm 2,01$	$9,72\pm 2,42$
Talla (cm)	$141,34\pm 12,65$	$138,28\pm 12,97$

Elaborado por los autores.

Se realizó el estudio de la función pulmonar a través de una evaluación espirométrica obteniendo el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) medio en los varones  $1,88\pm 0,59$  l/s [IC=1,74-2,02] y en mujeres  $1,86\pm 0,39$  l/s [IC=1,73-1,98]; el valor medio del FVC en varones

2,27±0,79 l/min [IC=1,74-2,02] y en mujeres 2,18±0,43 l/min [IC=2,04-2,31]; el porcentaje medio de FEV1/FVC en varones 0,84±0,09% [IC=0,81-0,86] y en mujeres 0,85±0,07 [IC=0,83-0,87]; el valor medio de FEF25-75 en varones 1,93±0,79 % [IC=1,75-2,12] y en mujeres 2,07±1,23 % [IC=1,68-2,45], los valores medio de z-score Fev1 en varones -0,76±1,28 [IC=-1,06;-0,45] y en mujeres -0,50±0,79 [IC=1,75-2,12], los valores medio de la FVC z-score en varones -0,37±1,73 [IC=-0,78-0,03] y en mujeres -0,33±1,05 [IC=-0,78-0,03], el valor medio de z-score FEV1/FVC en varones -0,40±1,20 [IC=-0,69;-0,12] y en las mujeres -0,31±1,21 [IC=-0,68-0,06].

<b>Tabla 2. Variables Función pulmonar</b>		
	Hombres N=71 Media (DS)	Mujeres N=43 Media (DS)
FEV1 (l/s)	1,88±0,59	1,86±0,39
FVC (l/min)	2,27±0,79	2,18±0,43
FEV1/FVC (%)	0,84±0,09	0,85±0,07
FEF 25-75 (%)	1,93±0,79	2,07±1,23
FEV1 (z-score)	-0,76±1,28	-0,50±0,79
FVC (z-score)	-0,37±1,7	-0,33±1,05
FEV1/FVC (z-score)	-0,40±1,20	-0,31±1,21
FEV1, volumen espiratorio forzado en el primer segundo; FVC, capacidad vital forzada; FEF25-75, Flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la capacidad vital forzada.		

Elaborado por los autores.

Para el análisis del control del asma, se han verificado dos cuestionarios en los que se analizó la puntuación obtenida en el test CAN y ACT, obteniendo un valor medio en el CAN de 5,82±5,68 [IC=4,47-7,16] para los varones y para las mujeres 8,74±6,55 [IC=6,73-10,76]. Y en test ACT se obtuvo la puntuación de 20,28±6,36 [IC=18,78-21,79] en varones y en mujeres 20,28±4,69 [IC=18,84-21,72].

Los datos para analizar el estilo de vida y la actividad física fueron recolectados a través de los cuestionarios PAQ-C, PAQ-A; la actividad física en los varones 1,47±0,40 [IC=1,37-1,57] y en las

mujeres  $1,44 \pm 0,38$  [IC=1,32–1,57]; en los adolescentes de sexo masculino  $1,33 \pm 1,03$  [IC=0,24-2,41] y de sexo femenino  $1,66 \pm 1,52$  [IC=-2,12-5,46]; sin apreciar diferencias significativas en ambos sexos.

<b>Tabla 3.</b> Estilo de vida según género			
Variable Estilo de Vida	Hombres N=71 Media (DS)	Mujeres N=43 Media (DS)	P
Actividad Física en niños	$1,47 \pm 0,40$	$1,44 \pm 0,38$	0,710
Actividad Física en adolescentes	$1,33 \pm 1,03$	$1,66 \pm 1,52$	0,756
Sig. $p < 0,05$			

Elaborado por los autores.

En la relación entre el ejercicio físico con el control del asma, se ha evidenciado que obtuvo que el 66,66% de la población que mantiene un buen control del asma presenta una adhesión significativa al ejercicio físico; además el 33,33% de la población que mantiene un mal control del asma mantienen un nivel alto de sedentarismo.

Teniendo en cuenta que el asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, en el trabajo de investigación presentado se analizaron los datos relacionados con el ejercicio físico y su influencia en el control del asma, en los niños y adolescentes asmáticos.

Las puntuaciones obtenidas en el Cuestionario de Evaluación de los Niveles de Actividad Física en niños (PAQ-C) varones  $1,47 \pm 0,40$  y en mujeres  $1,44 \pm 0,38$ ; mientras que los valores de niveles de actividad física obtenidos en adolescentes con el Test (PAQ-A) varones  $1,33 \pm 1,03$  y mujeres  $1,66 \pm 1,52$ ; demostrando que los niños poseen un mayor nivel de actividad física que las niñas, como ya se había constatado en estudios anteriores (Lopes VP, 2011). Un estudio de revisión en niños de edades similares, indica que los niños obtienen puntuaciones más altas que las niñas tanto en resistencia cardiovascular, como en fuerza muscular, resistencia muscular, velocidad y potencia (Catley MJ, 2013).

Los pacientes mostraron una participación regular al momento de realizar ejercicios físicos. El conocimiento sobre el asma se ha evidenciado mejor en los escolares que habían completado algún programa de educación sobre el asma en el pasado; sin embargo, en general hubo un conocimiento insuficiente sobre el asma y el ejercicio físico en las revisiones realizadas.

## **CONCLUSIONES.**

La población asmática del estudio tiene un nivel de actividad física es medio, sin encontrar diferencias entre los niños y adolescentes que tienen el asma bien y mal controlado.

Nuestro estudio demuestra un aumento moderado de la participación en ejercicios físicos en niños y adolescentes con asma bronquial durante los últimos diez años. La tasa de participación se correlacionó con el conocimiento específico del asma, pero no con la gravedad del asma, lo que subraya la importancia de los programas educativos sobre el asma y el ejercicio.

Los resultados demuestran una reducción de crisis asmáticas en niños y adolescentes asmáticos que practican ejercicio físico periódicamente, lo que indica una asociación entre el asma, la función muscular respiratoria y el ejercicio físico.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Arch Bronconeumol. (2009). GEMA: Guía española para el manejo del asma. España: SEPAR: Elsevier España, S.L. Disponible en:  
<http://www.archbronconeumol.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=S0300289609734593>
2. Bailey DA, M. H. (1999). A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the university of Saskatchewan bone mineral accrual study. J Bone Miner Res., 1672-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10491214>

3. Benítez-Porres J Alvero-Cruz JR, S. L.-F. (2016). Cut-off values for classifying active children and adolescents using the Physical Activity Questionnaire: PAQ-C and PAQ-A Cut-off values for classifying active children and adolescents using the Physical Activity Questionnaire: PAQ-C and PAQ-A. *Nutr Hosp.*, 20: 33-35. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27759968>
4. Brüske I, F. C. (2014). Body mass index and the incidence of asthma in children. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.*, (2);155-60. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24500295>
5. Carlsen KH, A. S., Society, E. R., & I, E. A. (2008). Exercise-induced asthma, respiratory and allergic disorders in elite athletes: epidemiology, mechanisms and diagnosis: part I of the report from the Joint Task Force of the European Respiratory Society (ERS) and the European Academy of Allergy and Clinica. *Allergy.*, 387-403. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18315727>
6. Catley MJ, T. G. (2013). Normative health-related fitness values for children: analysis of 85347 test results on 9-17-year-old Australians since 1985. *Br J Sports Med.*, 98-108.
7. Cebolla i Martí A, Á.-P. J. (2014). Alternative options for prescribing physical activity among obese children and adolescents: brisk walking supported by an exergaming platform. *Nutr Hosp.*, 841-8.
8. Chang JE, C. W. (2012). Aspirin-sensitive asthma and upper airway diseases. *Am J Rhinol Allergy.*, 27-30.
9. Cocoros NM, L. T. (2014). Obesity as a risk factor for severe influenza-like illness. *Influenza Other Respir Viruses.*, 25-32.
10. DS, Robinson. (Julio de 2004). The role of the mast cell in asthma: induction of airway hyperresponsiveness by interaction with smooth muscle? *J Allergy Clin Immunol.*, 58-65.
11. JK., Iglehart (2009). Prioritizing comparative-effectiveness research--IOM recommendations. *N Engl J Med.*, 325-8.

12. Kosti RI, P. K. (2012). The association between leisure-time physical activities and asthma symptoms among 10- to 12-year-old children: the effect of living environment in the PANACEA study. *J Asthma*, 342-8.
13. Lopes VP, R. L. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scand J Med Sci Sports.*, 663-9.
14. Miller MR, H. J., & Force., A. T. (2005). Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.*, 319-38.
15. Nevill AM, D. M. (2020). Modeling the dose-response rate/associations between VO<sub>2</sub>max and self-reported Physical Activity Questionnaire in children and adolescents. *J Sport Health Sci.*, 90-95.
16. Nystad W, S. S. (2002). Feasibility of measuring lung function in preschool children. *Thorax.*, 1021-7.
17. Organización Mundial de la Salud, OMS. (2016). Enfermedades respiratorias crónicas. Obtenido de <https://www.who.int/respiratory/asthma/es/>
18. Pellegrino R, V. G. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J.*, 948-68.
19. Pérez-Yarza EG, V. J., & CANDELA., e. r. (2009). Forced spirometry in healthy preschool children. *An Pediatr (Barc).*, 3-11.
20. Postma DS, K. M. (2011). Asthma and chronic obstructive pulmonary disease: common genes, common environments? *Am J Respir Crit Care Med*, 1588-94.
21. Quanjer PH, S. S.-P.-R., & Initiative., G. L. (2010). Changes in the FEV<sub>1</sub>/FVC ratio during childhood and adolescence: an intercontinental study. *Eur Respir J.*, 1391-9.
22. Rao DR, G. J. (2012). The utility of forced expiratory flow between 25% and 75% of vital capacity in predicting childhood asthma morbidity and severity. *J Asthma*, 586-92.

23. Rasmussen F, L. J. (2000). Low physical fitness in childhood is associated with the development of asthma in young adulthood: the Odense schoolchild study. *Eur Respir J*, 866-70.
24. Rodríguez-Muñoz S, C. C.-S. (2017). Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among university students in Spain. *J Sports Med Phys Fitness*, 1660-1668.
25. Seed L, W. D. (2012). Children should not be treated like little adults in the PFT lab. *Respir Care*, 71-74.
26. Tafuro F, C. M. (2014). Interpretative strategies of lung function tests: obstructive pattern. *Med Lav.*, 197-213.
27. Weiler JM, B. S.-F., & Ad Hoc Committee of Sports Medicine Committee of American Academy of Allergy, A. &. (2007). American Academy of Allergy, Asthma & Immunology Work Group report: exercise-induced asthma. *J Allergy Clin Immunol.*, 1349-58.
28. Welsh L, K. J. (2005). Effects of physical conditioning on children and adolescents with asthma. *Sports Med.*, 127-41.
29. Zeiger RS, H. J. (2008). Asthma costs and utilization in a managed care organization. *J Allergy Clin Immunol.*, 885-92.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Eigen H, B. H. (2001). Spirometric pulmonary function in healthy preschool children. *Am J Respir Crit Care Med.*, 619-23.

## **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **Juliana Karina Zapa Cedeño.** Máster Universitario en Actividad Física y Salud por la Universidad Europea de Madrid, Madrid (España). Docente de la Facultad de Salud y Servicios Sociales en la carrera Fisioterapia. Universidad Estatal de Milagro, Guayas-Ecuador. Email: [jzpac1@unemi.edu.ec](mailto:jzpac1@unemi.edu.ec)

2. **Gabriel Omar León Jácome.** Máster Universitario en Actividad Física y Salud por la Universidad Europea de Madrid, Madrid (España). Docente de la Facultad de Educación en la carrera Pedagogía de la Actividad Física y Deporte. Universidad Estatal de Milagro, Guayas-Ecuador. E-mail: [gleonj2@unemi.edu.ec](mailto:gleonj2@unemi.edu.ec)
3. **Iarmila Pouymiro Brooks.** Doctora en Medicina. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral por Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana, Habana (Cuba). Labora en el Hospital General Milagro-Ecuador. E-mail: [iarmilapouymiro@gmail.com](mailto:iarmilapouymiro@gmail.com)
4. **Esvieta Calvo Guerra.** Máster en Bioenergética y Natural en La Atención Primaria de Salud. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral por Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana, Habana (Cuba). Labora en el Hospital Dr. León Becerra Camacho, Milagro-Ecuador. E-mail: [esvieteg@gmail.com](mailto:esvieteg@gmail.com)

**RECIBIDO:** 10 de marzo del 2020.

**APROBADO:** 23 de marzo del 2020.