

Beneficios de la natación en el asma

Benefits of swimming in asthma

Pablo Anthony Rendón Morales,^I Edison Santiago Guerrero González,^I
Eduardo Arturo Aguirre Obando,^I Luis Enrique Noroña Casa,^I Elena Raquel
Betancourt Mejía,^I Mario Rene Vaca García^{II}

^I Universidad Central del Ecuador.

^{II} Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

RESUMEN

El asma es una enfermedad crónica e incurable, hasta el día de hoy, que consiste en la inflamación de las vías aéreas. Provoca tos, dolores de pecho y problemas para respirar. Aunque estamos ante una enfermedad incurable, sí que se pueden minimizar y controlar sus síntomas. En este trabajo de revisión se podrá apreciar que la práctica de la natación puede ser muy beneficiosa para que las personas que padecen asma tengan una mejor calidad de vida, no solo por reducir los síntomas de la enfermedad, sino porque aumenta la autoestima de quienes la padecen.

Palabras clave: asma; tratamiento; piscina cubierta; natación; actividad física.

ABSTRACT

Asthma is, until today, a chronic and incurable disease consisting on inflammation of the airways. It causes coughs, chest pains and trouble breathing. Although we face with an incurable disease, its symptoms can be minimized and controlled. In this review we will see how the practice of swimming is very beneficial for people with asthma to have a better quality of life, not only by reducing the symptoms of asthma but also because it increases the self-esteem of those who suffer from it.

Keywords: Asthma; treatment; indoor pool; swimming; physical activity.

INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad pulmonar crónica e incurable que, aunque afecta a personas de cualquier edad, es muy común en los niños y adolescentes, de ahí las adaptaciones curriculares que normalmente se deben realizar en las clases de educación física.¹⁻³

Esta enfermedad se identifica por su carácter obstructivo de las vías aéreas como consecuencia de una inflamación. Esto produce los denominados broncoespasmos, derivados de la dificultad para respirar al estrecharse los conductos debido a la mencionada inflamación.^{4,5} Adicionalmente, estos broncoespasmos suelen ir acompañados con exceso de secreción de mucosidad, lo que hace que los síntomas físicos de la enfermedad sean molestos y afecten la calidad de vida del enfermo que padece asma.

Se pueden encontrar dos tipos de asma en función de factores etiológicos.⁶

- Asma extrínseca.
- Asma intrínseca.

El primero es el más común; aproximadamente el 80 % de los pacientes asmáticos padecen este tipo de asma. Está muy unido a los antecedentes familiares de alergias. Por el contrario, el asma intrínseca tiene más que ver con la reacción al ácido acetil salicílico, más comúnmente conocido como aspirina. Este tipo de asma se da aproximadamente en el 20 % de los enfermos de asma y, en concreto, en personas adultas. Esto es, aunque la enfermedad suele aparecer en edades tempranas, el asma intrínseca puede aparecer en cualquier etapa de la vida.

Una de las características de esta enfermedad son las denominadas crisis asmáticas, que se producen como consecuencia de varios factores que provocan la mencionada obstrucción de las vías respiratorias. Entre estos factores se pueden citar la contaminación ambiental, una infección del aparato respiratorio, la reacción a medicamentos, el contacto con alguna sustancia o elemento alergénico o, incluso, la actividad física.⁶

	LEVE		MODERADA	GRAVE
	INTERMITENTE	PERSISTENTE		
SÍNTOMAS CLÍNICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas \leq 1 vez semanal - Exacerbaciones leves y breves - Síntomas nocturnos \leq 2 veces mensuales - Asintomático entre crisis 	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas $>$ 1 vez semanal - Exacerbaciones que pueden limitar la actividad normal y afectar al sueño - Síntomas nocturnos $>$ 2 veces al mes pero $<$ de 1 semanal 	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas diarios - Exacerbaciones que pueden limitar la actividad normal y afectar al sueño - Síntomas nocturnos $>$ de 1 vez semanal - Necesidad diaria de β2-adrenérgicos inhalados 	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas diarios y continuos - Exacerbaciones frecuentes - Síntomas nocturnos frecuentes casi diarios

Fig. Síntomas clínicos del asma (adaptado de Bateman y otros.⁷

En la figura, adaptada de *Bateman y otros*,⁷ se pueden ver los síntomas asociados al asma dependiendo de su severidad.

En la aparición del asma se debe considerar una serie de factores de riesgo,⁸ los más comunes son: el contacto con ácaros, vivir o trabajar con animales domésticos, el polen, la contaminación atmosférica, ciertos hábitos de vida no saludables, ser fumador pasivo y la alimentación. Dentro de los hábitos de vida, se puede afirmar que el asma está más presente en niños con poca actividad física o que la han disminuido, por lo que el sedentarismo también se puede considerar como un claro factor de riesgo para la aparición de esta enfermedad.⁹

Hay dos aspectos básicos a la hora de hablar del efecto de la actividad física en las personas asmáticas.⁶ Por un lado, está su condición física, la cual condiciona el poder realizar determinadas actividades deportivas, incluso en el alto rendimiento,¹⁰ así como la severidad de la enfermedad, ya que no tiene la misma capacidad un enfermo con asma moderada que otro con asma grave. Por otro lado, está el aspecto psicológico del paciente en cuanto a su aversión o no al ejercicio físico.¹¹ Dicho lo anterior, la mayoría de expertos en actividad física y en medicina deportiva coinciden en que es recomendable que el enfermo de asma realice ejercicio físico, para lo cual diversas metodologías para la actividad física y la salud son diseñadas en función de cubrir una necesidad en el paciente asmático.^{12,13}

Diversos estudios demuestran que los asmáticos presentan limitación en sus actividades normales diarias, sufriendo un deterioro significativo en su calidad de vida.¹⁴ Por otro lado, como se acaba de señalar, son muchos los autores que defienden la realización de ejercicio físico como terapia contra esta enfermedad. Así, *Sean, Thomas, y Platts-Mills*⁹ realizaron una investigación en la que presentan una correlación entre la disminución o ausencia de la actividad física y el aumento de la aparición del asma en niños, concluyendo que el sedentarismo es un factor de riesgo a considerar para prevenir la aparición del asma. La práctica de cualquier actividad física de tipo aeróbico, aparentemente y según se deriva de los estudios realizados hasta la fecha, es beneficiosa para los pacientes asmáticos, reduciendo incluso la necesidad de hospitalización.¹⁵ Sin embargo, la gran oferta de posibilidades de ejercicio aeróbico diferente y la diversidad de pacientes hacen necesaria una mayor concreción acerca de cuáles son los deportes más adecuados para realizar como terapia frente a esta enfermedad, de allí la utilidad de realizar evaluaciones *ex antes*^{16,17} relacionadas con los niveles de percepción del alumnado asmático para la práctica de actividad física especializada¹⁸ entre otros. Uno de esos deportes es la natación.

El hecho de que la natación en piscina cubierta sea posiblemente el deporte más recomendado para los asmáticos es consecuencia de las particularidades propias de este deporte. Dado que las crisis asmáticas se producen principalmente en ambientes secos y fríos, las condiciones de calor y humedad bajo las que se practica la natación hace que se recomiende su práctica.⁶

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica sobre los efectos de la natación como terapia frente al asma.

LA NATACIÓN COMO TRATAMIENTO PARA EL ASMA

El asma es la enfermedad crónica infantil más común, por lo que la práctica de cualquier deporte, en especial de los acuáticos como la natación, desde los primeros meses de vida, es beneficiosa tanto a nivel físico como emocional.¹⁹ Ya hace casi dos décadas,¹⁵ afirmaba que la práctica de ejercicio en una piscina climatizada con

supervisión médica es beneficiosa para aquellos que padecen asma. Sin embargo, a pesar de esos estudios que tradicionalmente han considerado y recomendado la natación como el mejor deporte a practicar por enfermos de asma, se de la incongruencia de que son pocos los países que animan a los asmáticos a practicar este deporte como parte del tratamiento de la enfermedad.

Son varios los factores que hacen que la práctica de la natación sea beneficiosa para los asmáticos. Entre ellos, el practicarla en un ambiente húmedo y caluroso a la vez, o el hecho de mantener la posición horizontal durante dicha práctica, lo que ayuda a la movilización del moco y, por ende, a su expulsión. Es por esto que algunos autores apuntan que, desde muy corta edad, hay que perseguir una buena adaptación de los músculos respiratorios a la práctica de actividad física deportiva. Para ellos, el realizar una actividad física de resistencia coordinada como es la natación, es lo más aconsejable.²⁰

Asimismo, la natación mejora la condición física del paciente –como cualquier otro deporte– lo que mejora su calidad de vida. La desaparición o disminución de la mucosa pulmonar debido tanto a la posición horizontal en la que se practica esta actividad física como las condiciones ambientales de humedad y calor, hace que los pacientes asmáticos estén más preparados ante una posible crisis asmática.

Uno de los primeros autores que recogió los beneficios de la práctica de la natación como tratamiento adicional al farmacológico para pacientes asmáticos fue *Endre*,²¹ quien señala que esta opción se empezó a utilizar en el año 1968. Además, indica que, en Hungría, en los años 80 del pasado siglo, esta terapia se aplicó con éxito, quedando demostrado que práctica habitual de la natación durante varios años mejoraba la capacidad física de los niños asmáticos en relación a aquellos otros, también asmáticos y de la misma edad, que no la habían practicado como parte adicional de su tratamiento.

El autor concluye afirmando que la práctica de la natación no solo redujo las necesidades de medicación sino también la gravedad del asma.

*Roldán Aguilar y otros*²² realizaron un estudio para ver los cambios en la calidad de vida de los niños asmáticos tras realizar actividad deportiva en piscina climatizada. La muestra estaba compuesta por 22 niños asmáticos a los que dividieron en dos grupos, uno experimental y otro de control. A ambos grupos se les entregó un cuestionario sobre la calidad y hábitos de vida específicos de niños que padecen asma. Este cuestionario se cumplimentó de manera previa al comienzo del entrenamiento en la piscina climatizada. Los autores concluyeron que el entrenamiento aeróbico en la piscina cubierta climatizada mejora la calidad de vida de los niños asmáticos e, incluso, lo consideran una variable a tener en cuenta para evitar crisis provocadas por el esfuerzo físico de cualquier tipo.

Otro estudio que apoya la práctica de la natación como parte del tratamiento de personas asmáticas es el realizado poco después por *Wang y Hung*.²³ Estos autores realizaron una investigación en la que escogieron aleatoriamente a 30 niños con asma (edad media de 10 años y altura media de 138 cm) asignándolos, al igual que en el estudio anterior, bien a un grupo de control, bien a uno experimental. A los niños asignados a éste último grupo se le sometió a un entrenamiento de natación de 6 semanas, tres días por semana y 50 min cada sesión, aparte del tratamiento habitual para el asma. Los parámetros medidos fueron el PRF (pruebas funcionales respiratorias), el PEF (flujo máximo respiratorio) y la gravedad del asma. Al comparar los resultados con el grupo de control se apreció una mejora importante y significativa ($p < 0,01$) en PEF en el grupo experimental (330 L/min, 95 % CI: 309-351 vs. 252 L/min, 95 % CI: 235-269) después de la natación. También se observó una mejora significativa ($p <$

0,05) en la gravedad del asma. Otros aspectos positivos recogidos en este estudio para el grupo experimental fueron la disminución de deformidades en el pecho, la mejora de la respiración por la boca y la disminución de los ronquidos. Así, los autores concluyeron que la natación puede ser un método de tratamiento no farmacológico adecuado para el asma en niños.

Además del PRF y el PEF, otros parámetros han sido medidos en distintos estudios con niños asmáticos. *Wicher y otros*²⁴ realizaron un seguimiento a 61 niños y adolescentes con asma leve, que fueron asignados al azar dos grupos, uno de los cuales realizaría un programa de natación, y el otro, no. El programa de natación consistió en un total de 24 sesiones de 60 min cada una durante un período de 3 meses. Al final del mismo, los autores encontraron que la hiperrespuesta bronquial (BHR), medida por la prueba de metacolina, se redujo significativamente en los nadadores, mientras que no cambió en los no nadadores. La piscina a la que asistían los nadadores tenía aberturas en las paredes, cerca del techo, y por lo tanto estaba presumiblemente bien ventilada. Aunque la mayoría de los estudios que investigan los efectos de la natación en asmáticos, incluido este, se basan en un seguimiento de menos de 6 meses, se supone generalmente que los beneficios de la natación observados en ellos se mantienen durante períodos mucho más largos. Es más, los autores de dichas investigaciones afirman que, cuanto más se practique la natación a lo largo del tiempo, mayores son los beneficios. A esta conclusión llegaron con independencia del tipo de piscina y el método de desinfección del agua.²⁴

Por último, el estudio más reciente y completo encontrado en esta revisión bibliográfica en lo referente a los beneficios de la natación como tratamiento para el asma en niños es el de *Beggs, Foong, Le, Noor, Wood-Baker y Walters*,²⁵ quienes realizaron una investigación encaminada a demostrar que este deporte es beneficioso para los menores de 18 años asmáticos, en tanto que mejora su condición física, al tiempo que disminuye la carga de los síntomas de la enfermedad. Para ello analizaron diversas investigaciones anteriores, comparando aquellos niños que practicaban natación como tratamiento no médico con aquellos que realizaban otra actividad deportiva distinta. Se tomaron 8 estudios con un total de 262 participantes de edades comprendidas entre los 5 y los 18 años, y con un asma de gravedad calificada entre media y alta. En 7 de estos estudios se practicaba la natación de 30 a 90 min, de dos a tres veces por semana, entre un mínimo de 6 y un máximo de 12 semanas. La natación se comparó con la práctica del golf, y los autores concluyeron que la natación es bien tolerada por niños y adolescentes con asma, incrementando su capacidad pulmonar y el estado cardiopulmonar. No se apreciaron evidencias de que su práctica causara efectos adversos en los niños asmáticos. Sin embargo, en este estudio no se pudo concluir que la natación fuera más beneficiosa que la práctica de otras actividades físicas. Así, los autores afirman que se requiere un estudio con un seguimiento más prolongado para probar los mayores beneficios exclusivos de la natación a largo plazo respecto de otros deportes.

Aparte de estos estudios y publicaciones que confirman los beneficios de la práctica de la natación en los asmáticos, otros autores constatan simplemente que su ejercicio no es perjudicial. En esta línea se puede citar a *Couto, Santos, Silva, Delgado y Moreira*,²⁶ que analizaron la relación entre la temperatura de exhalación respiratoria (EBT) en nadadores de élite con el objetivo de comprobar si la práctica de la natación afectaba o no a este parámetro. Para ello, invitaron a 27 nadadores de élite a participar en el estudio, aceptando tan solo 22, 10 de los cuales eran asmáticos. A todos se les midió la EBT antes y después de cada sesión de entrenamiento tanto aeróbico como anaeróbico. Los autores utilizaron modelos de regresión lineal para evaluar el efecto del asma y otras posibles variables explicativas como las demográficas, la intensidad del entrenamiento, el número de horas de entrenamiento en la piscina en una semana, o la temperatura axilar, entre otras. Concluyeron que el incremento de la EBT en nadadores de élite responde más a aspectos fisiológicos que a un tema patológico en la práctica de la natación, los

resultados fueron muy similares para nadadores asmáticos y no asmáticos, con lo cual afirmaron que la natación, como mínimo, no perjudica a los asmáticos.

En relación con lo anterior, y en lo que se refiere a nadadores de alto rendimiento, de acuerdo al estudio realizado por *Silvestri, Crimi, Oliva, Senarega, Tosca, Rossi y Brusasco*,²⁷ las actividades físicas fuertes, por lo general, se asocian a grandes volúmenes pulmonares y a un relativo flujo reducido, lo cual puede ser un aspecto fisiológico normal sin más, pero también puede constituir en otras ocasiones una anomalía obstructiva. Los nadadores profesionales poseen valores espirométricos superiores a los de otros atletas, aunque están sometidos al riesgo de contraer asma o hiperactividad de las vías respiratorias. El objetivo de su estudio era investigar si el incremento del volumen pulmonar con el entrenamiento de larga duración está relacionado con una anomalía obstructiva asociada a hiperreactividad de las vías respiratorias y síntomas del asma. Las conclusiones recogen que la práctica de la natación produce un aumento mayor de lo normal de los pulmones, independientemente de la presencia de sensibilización alérgica o hiperreactividad de las vías respiratorias. En cuanto a la asociada reducción de flujo respiratorio, estiman que puede representar un cambio fisiológico normal más que una anomalía obstructiva.

Sin embargo, a pesar de los beneficios comprobados que tiene la práctica de la natación en los niños y adolescentes asmáticos, y de no poderse afirmar que sea negativa en nadadores de alta competición, se ha observado que en este grupo, la prevalencia de esta enfermedad crónica es mayor, a pesar de tener mejores condiciones físicas. Así lo afirman *Romberg, Tufvesson y Bjermer*²⁸ tras un estudio en el que compararon el predominio de los síntomas respiratorios y de asma entre nadadores de élite y grupos control de la misma edad con diferentes grados de actividad física. Se entregó un cuestionario a 101 nadadores de élite y otros 1 628 participantes –divididos por edades– con preguntas sobre síntomas respiratorios, hábitos de estilo de vida, bienestar físico y mental y tipo de entrenamiento –de élite o de recreo–, entre otras. Los nadadores de élite mostraron diferencias significativas en lo referente a los síntomas de asma, con un 36,6 % en comparación al 16,2 % de los grupos control. Asimismo, el uso de medicación de manera regular era más común entre los nadadores de élite, presentando un 14,9 % frente al 8 % del resto. No obstante, a pesar del predominio de los síntomas del asma, los nadadores presentaron mejor forma física y mejor bienestar mental. También tenían un estilo de vida más saludable, con ausencia de tabaco y un bajo consumo de alcohol.

POSIBLES EFECTOS PERJUDICIALES DE LA NATACIÓN EN PISCINA CUBIERTA PARA PACIENTES ASMÁTICOS

A pesar de todo lo anteriormente expuesto, también hay artículos que afirman que la práctica de la natación en piscinas cloradas cubiertas incrementa el riesgo de padecer asma. *Bernard*²⁹ explica la aparente incongruencia de que existan estudios que señalen los beneficios de la natación para los asmáticos y que, al mismo tiempo, otros sostengan que este deporte, practicado en piscinas cubiertas, afecta negativamente a las personas con asma. La clave para entenderlo es que hay que separar los beneficios que aporta la natación como actividad física, ampliamente comprobados, de los efectos nocivos del cloro. La discrepancia entre los estudios que muestran efectos positivos o adversos puede deberse al hecho de que estos efectos se desarrollan en diferentes edades y, probablemente, bajo diferentes condiciones de exposición. Estudios basados en niños o adolescentes muestran que, tratándose de natación, el riesgo de asma aumenta solo a partir de una asistencia acumulada de más de 100 h, que excede en gran medida la duración de la mayoría de los estudios sobre asmáticos. Además, el riesgo de asma parece aumentar sistemáticamente con la asistencia a la piscina

durante la primera infancia (antes de los 7 años de edad);³⁰ por lo tanto, en personas que suelen ser mucho más jóvenes que en los estudios de seguimiento de asmáticos realizados hasta la fecha. Se desconoce si esto es un reflejo de una mayor sensibilidad de las vías respiratorias durante la infancia o del hecho de que los niños pequeños tienen que asistir a piscinas pequeñas que están fuertemente contaminadas por los compuestos de cloro. El hecho es que las condiciones de exposición en estudios que vinculan el cloro de la piscina con el riesgo de asma no son las mismas que en los estudios que describen los beneficios de la natación para los pacientes asmáticos.

CONSIDERACIONES FINALES

Es cierto que la existencia de estudios a favor y en contra de la natación en piscinas cubiertas como medio de tratamiento del asma podría considerarse como un indicio de que no se pueden asegurar aún sus beneficios. Dado que un número importante de nadadores son asmáticos, cabe la duda de si han contraído el asma como consecuencia de la práctica de la natación por la exposición a sustancias que se utilizan para desinfectar las piscinas, como el cloro, y que afectan a las vías respiratorias en mayor o menor medida, o si, por el contrario, al ser asmáticos, han optado por la práctica de la natación por los beneficios que esta aporta en cuanto a disminución de los síntomas físicos perjudiciales y las condiciones de calor y humedad bajo las que se practica.

Parece evidente, en cualquier caso, que el cloro utilizado para desinfectar las piscinas es perjudicial para las vías respiratorias de los nadadores. Partiendo de esa base, resulta paradójico que la mayoría de los médicos y asociaciones médicas recomienden la natación como un deporte particularmente adecuado para los asmáticos. Más aún cuando se supone que las vías respiratorias de los asmáticos son más sensibles a los gases irritantes que las de los no asmáticos.

Sin embargo, y a pesar de ese claro efecto dañino del cloro para las vías respiratorias, existe un amplio acuerdo en la comunidad científica en lo referente a que la natación es beneficiosa para pacientes previamente asmáticos. La revisión bibliográfica realizada muestra suficientes ejemplos al respecto, en investigaciones que miden muy diversos parámetros y tanto en niños como en adolescentes. En lo que se refiere a otros tipos de poblaciones, como los nadadores de alto rendimiento, existen aún pocos estudios como para afirmar sus efectos beneficiosos. En cualquier caso, sí que parece que, como mínimo, no es perjudicial, a pesar de que la prevalencia del asma sea mayor que en otros deportes.

Estos problemas respiratorios de los nadadores recibieron poca atención de las comunidades científicas y médicas durante años, pues los atribuyeron a un sesgo de selección, precisamente porque los asmáticos son animados a practicar la natación. Por consiguiente, parece evidente la necesidad de continuar investigando para determinar en qué condiciones, para qué tipo de poblaciones y con qué tipo de entrenamientos la natación en piscina cubierta es indudablemente beneficiosa para los asmáticos.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no poseen ningún tipo de conflicto de intereses, ni financiero ni personal, que puedan influir en el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ruiz L. Adaptaciones curriculares en alumnos con asma en las clases de Educación Física. *Lecturas: educación física y deportes*. 2011 abril;16(155):1-10.
2. Calero S, González SA. *Teoría y Metodología de la Educación Física* Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2014.
3. Cidoncha V, Diaz E. Cómo trabajar la actividad física siendo asmático. *Lecturas: educación física y deportes*. 2012 febrero; 16(165):1-14.
4. Austen KF, Lichtenstein LM. *Asthma: physiology, immunopharmacology, and treatment USA*: Elsevier; 2013.
5. Page CP, Barnes PJ. *Pharmacology and therapeutics of asthma and COPD*. London: Springer Science & Business Media; 2013.
6. Rodríguez B. Asma y natación: ventajas e inconvenientes. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*. 2012;(12):52-62.
7. Bateman E, Hurd S, Barners P, Bousquet J, Drazen J, Fitzgerald M, et al. Global strategy for asthma management: Gina executive summary. *Eur Respir*. 2008;31(1):143-78.
8. Denis R, Caravallo L, García E. Prevalencia de asma y otras enfermedades alérgicas en Colombia. Resultados preliminares en Santa Fe de Bogotá. *Revista Neumología*. 2001;(18).
9. Sean R, Thomas A, Platts-Mills E. Physical Activity and exercise in asthma: Relevance to etiology and treatment. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;(115):928-34.
10. Calero S, González SA. *Preparación física y deportiva*. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2015.
11. Clarck C. The role of physical training in asthma. In: Cassabury R, Petty T. *Principles and practice of pulmonary rehabilitation*. Phyladelphia: WB Saunders Company; 1993. p. 424-38.
12. Duvalón JC, Pérez J, Rodríguez ZY. Juegos recreativos diseñados para niños asmáticos del segundo ciclo. *Lecturas: educación física y deportes*. 2012 agosto; 17(171):1-8.
13. Vera LA, Pascual A, da Costa AL. Programación de ejercicios físicos para la rehabilitación de pacientes asmáticos de Santo Tomé y Príncipe. *Lecturas: educación física y deportes*. 2011 junio;16(157):1-6.
14. Ramírez. De qué se enferman los Caleños. *El País*. 2002 mayo 6.
15. Clarck C, Cochrane L, Lorna M. Physical activity and asthma. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*. 1999;5(68).
16. Barroso G, Sánchez B, Calero S, Recalde A, Montero R, Delgado M. Evaluación exante de proyectos para la gestión integrada de la I+D+i: Experiencia en universidades del deporte de Cuba y Ecuador. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 2015 mayo;20(204):1-7.
17. Barroso G, Calero S, Sánchez B. *Evaluación exante de proyectos: Gestión integrada de organizaciones de Actividad Física y Deporte*. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2015.

18. Ruiz S, Rubiales MJ, Rosa FJ, Romero Á. Percepción de la Educación Física por los alumnos asmáticos: Actitudes del profesor y propuestas de mejora. *Lecturas: educación física y deportes*. 2016 febrero;20(213):1-11.
19. García Marquez E. Iniciación a las actividades acuáticas en edades tempranas. *Revista Digital de Educación Física*. 2012;1(6):15.
20. Ram F, Robinson S, Black P, Picot J. Physical training for asthma. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006;(4):p.CD001116.
21. Endre L. Physical exercise and bronchial asthma. *Orv Hetil*. 2016;157(26):1019-27.
22. Roldán Aguilar E, Fernández Villada J, Lopera Zapata M, Monsalve Murillo D, Ochoa Alzate D, Aristizábal Londoño L. La influencia del acondicionamiento físico aeróbico en el medio acuático en la calidad de vida de un grupo de niños asmáticos. *Apuntes medicina L'esports*. 2006;38(73):45-50.
23. Wang J, Hung W. The effects of a swimming intervention for children with asthma. *Respirology*. 2009;14(6):838-42.
24. Wicher I, Ribeiro M, Marmo D, Santos C, Toro A, Mendes R, et al. Effects of swimming on spirometric parameters and bronchial hyperresponsiveness in children and adolescents with moderate persistent atopic asthma. *J Pediatr*. 2010;86(5):384-90.
25. Beggs S, Foong Y, Le H, Noor D, Wood-Baker R, Walters J. Swimming training for asthma in children and adolescents aged 18 and under. *Cochrane Database Syst Review*. 2013;(4):p. CD009607.
26. Couto M, Santos P, Silva D, Delgado L, Moreira A. Exhaled breath temperature in elite swimmers: The effects of a training session in adolescents with or without asthma. *Pediatr Allergy Immunol*. 2015;26(6):564-70.
27. Silvestri M, Crimi E, Oliva S, Senarega D, Tosca MA, Rossi GA, et al. Pulmonary function and airway responsiveness in young competitive swimmers. *Pediatr Pulmonol*. 2013;48(1):74-80.
28. Romberg K, Tufvesson E, Bjermer L. Astma is more prevalent in elite swimming adolescents despite better mental and physical health. *Scan J Med Sci Sports*. 2012;22(3):362-71.
29. Bernard A. Asthma and swimming: weighing the benefits and the risks. *Jornal de Pediatria*. 2010;86(5).
30. Bernard A, Carbonelle S, Dumont Y, Nickmilder M. Infant swimming practice pulmonary. *Pediatrics*. 2007;(119):1095-1103.

Recibido: 21 de octubre de 2016.

Aprobado: 19 de noviembre de 2016.

Pablo Anthony Rendón Morales. Universidad Central del Ecuador.
Correo electrónico: parendon@uce.edu.ec (Teléf.: 0987959321).
