

EFFECTOS DEL ASMA EN EL RENDIMIENTO DE NADADORES DE ALTO NIVEL 4ºCURSO

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y EL DEPORTE**



Realizado por: Diego Zamorano Villar

Grupo TFG: M-41

Año Académico: 2021-2022

Tutor/a: Rubén Moreno Castellanos

Área: revisión bibliográfica

Resumen:

El objetivo de esta revisión es conocer los efectos que puede tener el asma en el rendimiento de nadadores de alto nivel, minimizando y controlando sus riesgos y sus síntomas mediante la realización de ejercicios acuáticos para aumentar la capacidad pulmonar.

El asma es una patología crónica, incurable, inflamatoria y multifactorial, que afecta al aparato respiratorio, produciendo tos, dolor de pecho y dificultad para respirar. Sus causas pueden ser diversas y darse en determinadas condiciones, ya que los factores que pueden desencadenar el asma son muy diversos. Su padecimiento se debe a causas genéticas, ambientales y ocupacionales.

El método llevado a cabo ha consistido en buscar documentos que realizaran estudios e investigaciones de tipo correlacional o de campo sobre nadadores de alto nivel, descartando artículos hasta llegar a su selección.

Los resultados obtenidos en los diferentes estudios han demostrado que la natación es muy beneficiosa para aquellos nadadores que padezcan asma, reduciendo la necesidad de medicación e incluso mejorar su gravedad.

Así debido a que el asma se produce en ambientes fríos y secos, su práctica en condiciones húmedas y de calor hace que la natación tenga efecto beneficioso en el asma.

A su vez, se ha llegado a la conclusión de que la influencia de la natación sobre el asma es beneficiosa, pero se necesita una mayor investigación sobre este ámbito.

Palabras clave: asma, natación, alto nivel, efectos, beneficios.

Abstract:

The objective of this review is to know the effects that asthma can have on the performance of high-level swimmers, minimizing and controlling its risks and symptoms by performing aquatic exercises to increase lung capacity.

Asthma is a chronic, incurable, inflammatory and multifactorial pathology that affects the respiratory system, producing cough, chest pain and shortness of breath. Its causes can be diverse and occur in certain conditions, since the factors that can trigger asthma are very diverse. His condition is due to genetic, environmental and occupational causes.

The method carried out has consisted of searching for documents that carried out studies and investigations of a correlational or field type on high-level swimmers, discarding articles until reaching their selection.

The results obtained in the different studies have shown that swimming is very beneficial for swimmers suffering from asthma, reducing the need for medication and even improving its severity.

Thus, due to the fact that asthma occurs in cold and dry environments, its practice in humid and hot conditions makes swimming have a beneficial effect on asthma.

In turn, it has been concluded that the influence of swimming on asthma is beneficial, but more research is needed in this area.

Key words: asthma, swimming, high level, effects, benefits.

Índice

1.Introducción.....	6
2.Objetivos	10
3.Metodología.....	11
3.1.Diseño.....	11
3.2.Estrategia de búsqueda.....	11
3.3.Criterios de selección	11
3.4.Diagrama de flujo.....	12
4.Resultados	13
4.1.Tabla de resumen.....	13
4.2.Resumen artículos empleados	18
5. Discusión.....	24
6. Futuras líneas de investigación.....	26
7. Conclusiones.....	27
8. Referencias bibliográficas	29

Índice de figuras.

Figura 1: Bronquiolos normales y bronquiolos asmáticos.....	6
Figura 2: Vía aérea normal y vía aérea dañada.....	7
Figura 3: Síntomas clínicos del asma.....	9
Figura 4: Aerosoles convencionales presurizados.....	9
Figura 5: Inhaladores de polvo seco.....	10
Figura 6: Nebulizadores.....	10

Índice de tablas

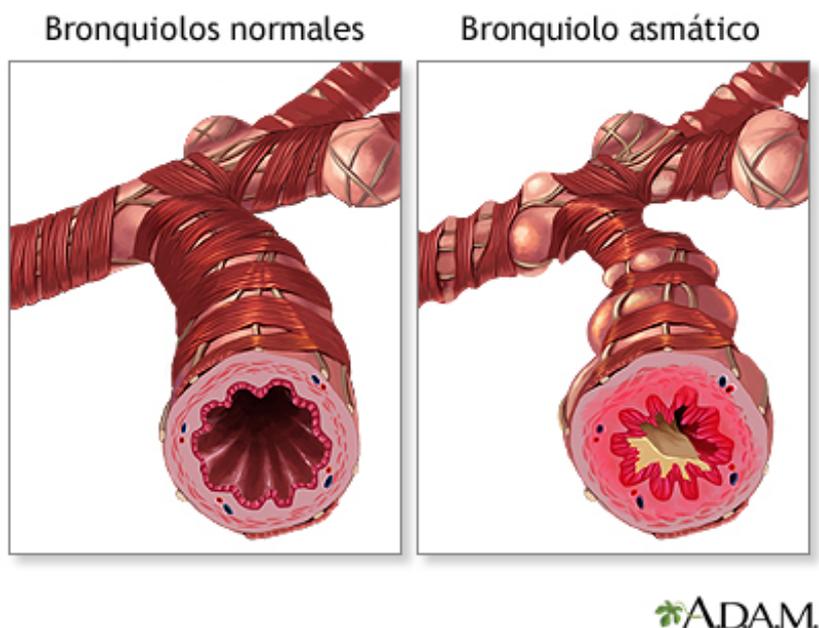
Tabla 1: Cuadro resumen.....	14
------------------------------	----

1. INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad pulmonar que afecta desde niños hasta adultos, aunque los primeros son los más afectados y por ello siempre tenemos que tener en cuenta este factor a la hora de impartir las clases de educación física y también para mejorar su calidad de vida (Cidoncha et al. 2017).

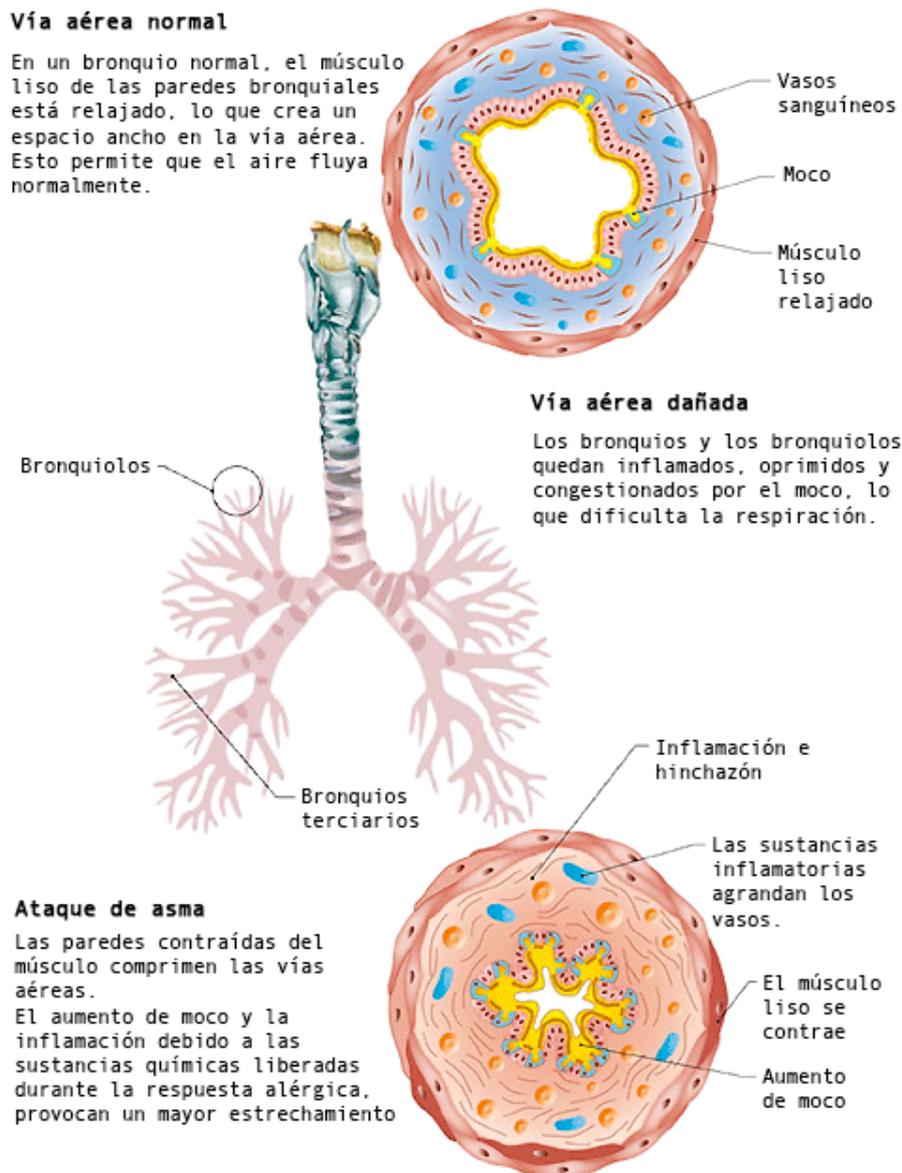
Los efectos que presenta dicha enfermedad son obstrucción de las vías aéreas por una inflamación y estrechamiento de las mismas (Figura 1), generando silbilancias en el pecho y acompañados de una mucosa, causante de que el asma sea molesto y pueda limitar la calidad de vida de la persona que lo padece (Austen, 2013)

Figura 1. Bronquiolos normales y bronquiolos asmático.



Nota. Adaptado de Neil, K. (2020, 1 enero). Asma [Fotografía]. MedLinePlus. Información de salud para ustedes. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000141.htm>

Figura 2. Vía aérea normal y vía aérea dañada.



Nota. Adaptado de Drobnic, F. (2002). *El asma y la natación* [Fotografía]. i-Natación. <http://www.i-natacion.com/articulos/patologia/asma.html>

Se encuentran dos tipos de asma según los factores etiológicos (Rendón et al, 2017) :

- Asma extrínseca
- Asma intrínseca.

El asma extrínseca se da en el 80% de la población asmática y está relacionado con los antecedentes de alergias familiares. El asma intrínseca se da en 20% de la población y está relacionado personas que reaccionan negativamente al ácido acetilsalicílico, conocido como aspirina y suele aparecer en personas adultas, aunque puede manifestarse en cualquier etapa de la vida. (Rodríguez, 2012).

Dependiendo del tipo de asma, existen diferencias de sintomatología (Figura 3).

Figura 3. Síntomas clínicos del asma

	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

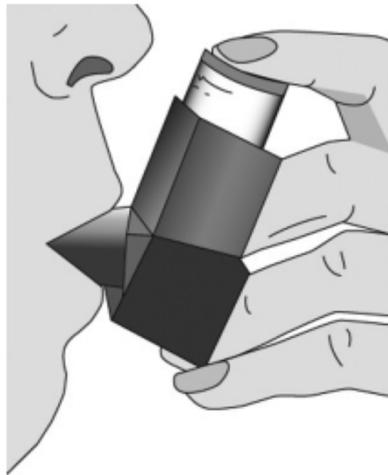
Nota. Adaptado de Rendón, P. (2017). *Síntomas clínicos del asma* [Fotografía]. Beneficios de la natación en el asma. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200022&lng=es&tlng=pt.

Estos síntomas pueden darse por diferentes factores como por ejemplo, vivir o trabajar con animales domésticos, la contaminación atmosférica, malos hábitos de vida, como por ejemplo una mala alimentación o incluso el sedentarismo. Dentro de estos factores también se encuentran el humo del tabaco, la humedad del ambiente y los cambios de temperatura, especialmente en zonas de clima frío, la actividad física de alta demanda respiratoria, el polen en época de alergia o incluso emociones fuertes (Rendón et al. 2017).

Según Gallegos et al. (2003), existen varios métodos para paliar la gravedad de la enfermedad, como varios fármacos, por ejemplo broncodilatadores, que como su nombre indica, permite que los bronquios aumenten su tamaño y pueda circular el aire con una mayor facilidad; hasta diferentes terapias basadas en ejercicio para reducir sus efectos hasta la desaparición. Algunos de estos son:

- Aerosoles convencionales presurizados (Figura 4)
- Inhaladores de polvo seco (Figura 5)
- Nebulizadores (Figura 6)

Figura 4. Aerosoles convencionales presurizados



Nota. Adaptado de Gallego, L. (2003). *Dispositivo para la administración de agentes terapéuticos por vía inhalatoria*. [Fotografía]. Efecto de los medicamentos inhalados en la salud oral de los pacientes asmáticos. https://www.odontologiapediatrica.com/wp-content/uploads/2018/05/60_5.-

Figura 5. Inhaladores de polvo seco



Nota. Adaptado de *Cómo usar inhaladores de polvo seco*. (2000). [Fotografía]. STAYWELL. <https://demo.staywellhealthlibrary.com/spanish/az-search/Content/healthsheets-v1/como-usar-inhaladores-de-polvo-seco/>

Figura 6. Nebulizador



Nota. Adaptado de H.U.Q.S. (2019). *Neumología* [Fotografía]. Hospital Universitario Quirón Salud. <https://www.quironsalud.es/hospital-madrid/es/cartera-servicios/neumologia/escuela-pacientes/taller-inhaladores/nebulizadores-sistemas-nebulizacion-existen>

Muchos expertos en actividad física y medicina deportiva afirman que la práctica de dicha actividad por parte de los asmáticos es recomendable, pero siempre cubriendo sus necesidades asmáticas. Relacionado con esto, hay dos aspectos a tener en cuenta a la hora de hablar de los efectos que tiene el asma en la personas en su predisposición para hacer deporte, que son la capacidad para realizar ejercicio físico, dependiendo de la severidad de la enfermedad o el factor psicológico en cuanto a su rechazo hacia el deporte (Clark, 1992).

Diversos estudios afirman que la ausencia de actividad física podría estar relacionada con el aumento de la aparición de asma en niños, por lo que el sedentarismo sería un factor de riesgo en la aparición de asma. Por el contrario, la práctica de ejercicio físico de tipo aeróbico puede tener efectos positivos en los pacientes asmáticos, reduciendo la necesidad de tener que ser hospitalizados (Lucas et al. 2005).

Entre los deportes más recomendados para reducir los efectos del asma, debido a las condiciones medioambientales, sus hábitos y la predisposición para ciertos deportes son: aeróbico, yoga, juegos, natación, gimnasia, caminar, esquí. (Núñez et al. 2010).

Dentro de estos deportes, vamos a centrar el estudio y el análisis de los efectos que tiene la natación en el asma. Tanto sus efectos positivos como negativos, que tipo de población se puede ver más afectada y de qué forma. (Núñez et al. 2010).

Este deporte engloba varios factores que pueden beneficiar a los pacientes con dicha enfermedad. Ya sea un ambiente húmedo y caluroso a la vez, o que dentro del agua, mantienen una posición horizontal, que ayudará a la movilización del moco y permitir su expulsión. Por eso mismo, muchos autores defienden que desde pequeños tienen que tener una buena adaptación de los músculos respiratorios (Rendón et al. 2017).

Por ello, muchos nadadores de alto nivel actuales practican natación, porque desde pequeños sabían los beneficios de este deporte para su enfermedad (Núñez et al. 2010).

Relacionado con estos nadadores de alto nivel y de acuerdo a estudios realizados, se asocia a las actividades físicas fuertes con altos volúmenes pulmonares, que puede ser un aspecto fisiológico sin importancia, pero puede generar, en ocasiones, ciertas enfermedades obstructivas. Se sabe que los nadadores profesionales tienen unos valores en espirometría mucho mayores que el resto de deportistas, pero debido a esto, sufren el riesgo de padecer asma. Dichos estudios tienen como objetivo averiguar si ese aumento del volumen pulmonar está relacionado con esa obstrucción de las vías aéreas (Núñez et al. 2010).

Por todo lo anterior, parece pertinente explorar los factores que afectan a los nadadores de alto nivel y de qué manera se pueden ver afectados por ellos. La revisión se hizo con el fin de ver qué medidas hay que tomar a la hora de trabajar con este tipo de nadadores para así evitar que los efectos se agraven y ser capaces de reducir los efectos.

2. OBJETIVOS

Objetivo principal:

El objetivo principal de este estudio es conocer los diferentes efectos que tiene el asma en los nadadores de alto nivel y de qué manera puede afectar o no a su rendimiento.

Objetivos secundarios:

- Saber qué medidas hay que tomar a la hora de entrenar a los nadadores de alto nivel que tengan asma para que su rendimiento no se vea afectado.
- Conocer cuáles son los efectos perjudiciales de la natación en piscina cubierta.
- Explorar si existen ejercicios específicos que favorezcan la reducción de la afección respiratoria.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño

Se realizó una revisión sistemática sobre los efectos que tiene el asma en el rendimiento de los nadadores de alto nivel. Se han escogido los estudios en las bases de datos: MEDLINE y PubMed, a través de la biblioteca CRAI Dulce Chacón de la Universidad Europea de Madrid.

3.2.Estrategia de búsqueda.

Se realizó una búsqueda entre los meses de febrero y abril del 2022 en el buscador científico MedLine, proporcionado por la biblioteca CRAi Dulce Chacoón de la Universidad Europea.

Las palabras clave o descriptores que se han escogido fueron “asthma swimming” y “asthma swimming high performance”. Estas palabras claves fueron unidas por el conector *AND*.

MEDLINE:

- *Asthma AND swimming*
- *Asthma AND swimming AND high performance*

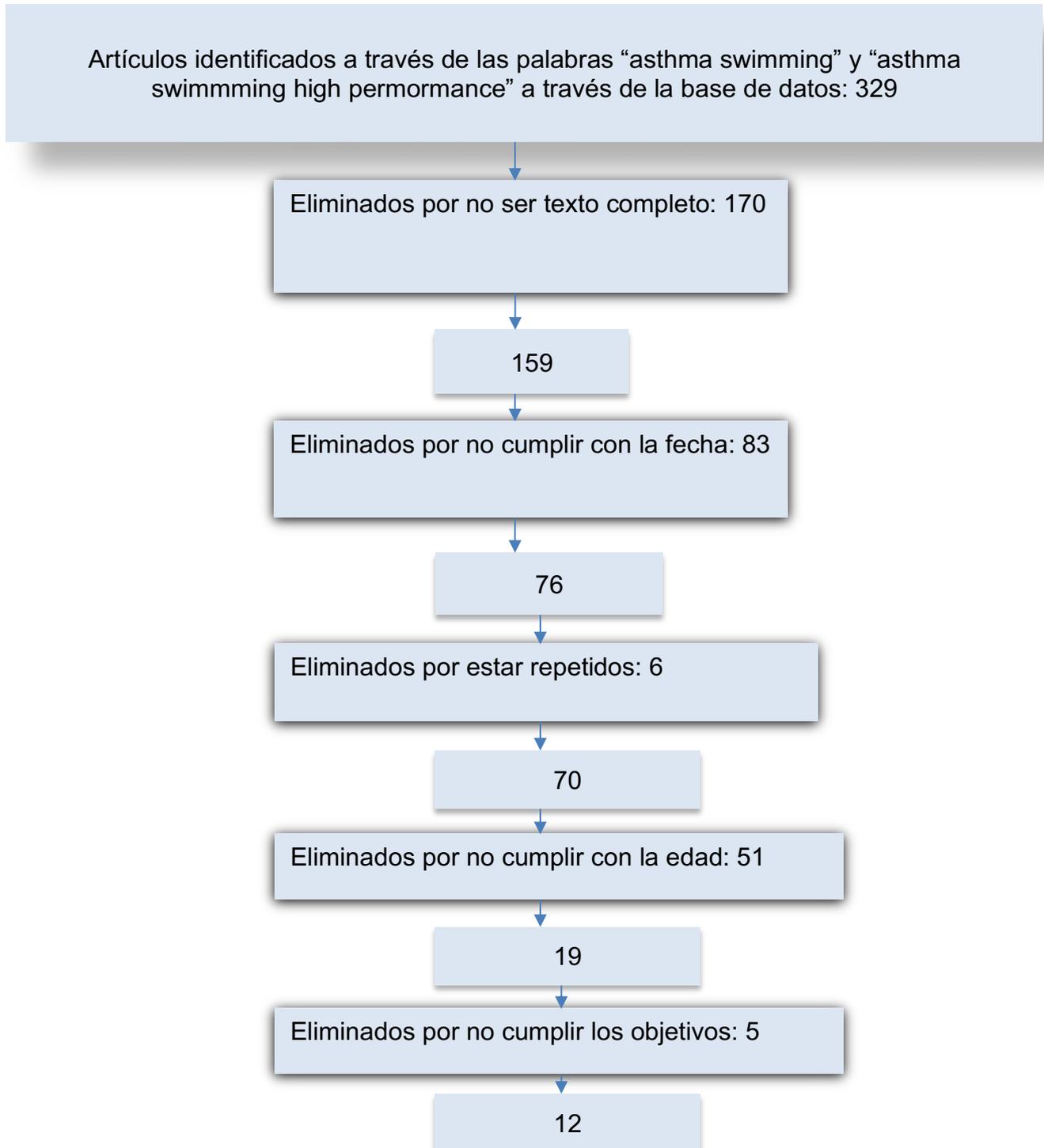
3.3.Criterios de selección.

Los requisitos que se aplicaron para la búsqueda de los artículos fueron:

- Fecha (2011-2022)
- Idioma(Inglés, Español)
- Disponibilidad en texto completo
- Edad: +19 años

3.4. Diagrama de flujo.

Figura 3. Selección de estudios de investigación.



Nota. Elaboración propia.

4. RESULTADOS

4.1. Tabla Resumen

Tabla 1. Cuadro resumen

AUTORES	OBJETIVOS	MUESTRA	VARIANTE	RESULTADO
Aguilar, E. E. R., (2006)	Estudiar los cambios en la calidad de vida (CV) en niños asmáticos, luego de un entrenamiento aeróbico en medio acuático climatizado	N= 22 niños asmáticos,	Dos grupos: GC y GE. Estudiar el AAMAC y la CV.	Al comparar la sumatoria de las diferencias de las respuestas del después (D) menos el antes (A) en ambos grupos, de todas las preguntas del PAQLQ, se encontró en el grupo experimenta una mejoría significativa de su calidad de vida comparado con el grupo control.
Couto, M., Silva, D., Santos, P., Queirós, S., Delgado, L., & Moreira, A. (2015).	evaluar la relación entre el sistema nervioso autónomo y la capacidad de respuesta de las vías respiratorias de los nadadores asmáticos de élite.	N = 27 nadadores de elite	11 de ellos con asma	En los 18 nadadores con hiperresponsividad de las vías respiratorias clínicamente relevante, se encontró una correlación significativa entre PD20 y diámetros pupilares máximos y mínimos.

Del Giaco, S. R., et al, (2015).	Proporcionar al lector los conocimientos actuales sobre este tema, centrándose en particular en el fenotipo del asma del atleta, junto con un párrafo sobre las nuevas perspectivas del ejercicio como herramienta terapéutica para los asmáticos.	N = 738	Nadadores olímpicos	Faltan estudios de seguimiento sobre el asma de los atletas.
Fitch, K. D. (2012)	Conocer el índice de deportistas olímpicos son asmáticos, las consecuencias y como se gestiona con la AMA(Agencia Mundial Antidopaje)	N= 193 atletas	85 con asma con 20 años o más, 49 con asma a los 25 años	El asma/AHR es la condición médica crónica más común que se encuentra en los atletas olímpicos. Después de problemas iniciales en 2002 y 2004 con médicos que tenían dificultades para entender los requisitos, el porcentaje de atletas aprobados para inhalar IBA se estabilizó entre 7% y 8%. Un número adicional de atletas (0,5 % a 1,3 %) controlaron su asma únicamente con ICS.

Kennedy, M. D., (2017)	Examinar como la prueba de nado de campo de 8 minutos en comparación con la carrera total y una exposición de práctica de menor intensidad afectó a AHR.	N= 25 Nadadores	10 femeninas y 15 masculinos	Un aumento significativo en FEV1y FEF25-75se observó tanto para la prueba de campo posterior a la natación como para la carrera posterior.
Levai, I. K., Hull, J. H., Loosemore, M., Greenwell, J., Whyte, G., & Dickinson, J. W. (2016).	evaluar la prevalencia de EIB en boxeadores y nadadores de elite británicos.	N = 38 boxeadores N = 44 nadadores	Edad = 22,1 +- 3,1 años Edad = 21,1 +- 2,6 años	La prevalencia de BIE fue mayor en nadadores de elite (30 de 44; 68%) que en boxeadores.
Mederos González, A., & Herrera Fraga, E. (2019).	Relacionar el asma bronquial con el ejercicio físico.	N= adultos 21 años	Asmáticos y nos asmáticos	El ejercicio físico es bueno para las personas asmáticas, tiene efectos muy positivos, independientemente de la edad. Pero tenemos que tomar ciertas precauciones a la hora de llevarlo a cabo. Unos de los recomendados son la natación, el esquí de pista o lanzamientos.

Mountjoy, M., Fitch, (2015)	El propósito de este estudio es examinar y comparar la prevalencia del asma en las disciplinas acuáticas y en contraste con otros deportes olímpicos.	N= 1811 nadadores	Atletas de natación, clavados, natación sincronizada, waterpolo y aguas abiertas	La natación tuvo la mayor prevalencia de asma/AHR en comparación con las demás disciplinas acuáticas. Las disciplinas acuáticas de resistencia tienen una mayor prevalencia de asma/AHR que las disciplinas acuáticas que no son de resistencia.
Price, O. J., Ansley, L., & Hull, J. H. (2015)	El objetivo de este estudio fue evaluar la reproducibilidad de EVH en una cohorte de atletas recreativos.	N = 32 atletas	Recreativos. 14 o 21 días entre ambas pruebas	La función pulmonar previa al desafío fue similar en ambas visitas ($P > 0,05$). No se observaron diferencias significativas en el cambio máximo en FEV1 después de EVH entre visitas, y se correlacionó el DFEV1max test.
Stang, J., Stensrud, T., Mowinckel, P., & Carlsen, K. H. (2016).	Evaluar las asociaciones de BHR a la actividad parasimpática en nadadores sanos y asmáticos y esquiadores de fondo y no deportistas sanos	N = 87	28 esquiadores de fondo, 29 nadadores y 30 personas sanas no atletas	PD20met se asoció negativamente con CVI en todos los sujetos. Pero esta asociación fue más fuerte en nadadores.

Valeriani, F., Protano, C., Vitali, M., & Romano Spica, V. (2017).	evaluar solo los posibles efectos adversos de la piscina. asistencial sobre el asma y la salud en los niños.	N = 5851	Niños de 0-16 años	El presente metaanálisis no logró identificar una diferencia significativa en el desarrollo de asma entre niños que acuden a piscinas y controles
Voisin, C., Sardella, A., & Bernard, A. (2014).	Evaluar prospectivamente si la asistencia a piscinas tratadas con cloro en los primeros años de vida aumenta los riesgos de sensibilización por IgE y de inflamación de las vías respiratorias más adelante durante la infancia.	N = 196 niños	Niños del jardín de infancia	Nadar alguna vez en piscinas cubiertas o al aire libre con cloro antes de los tres años se asoció con mayores probabilidades de una nueva sensibilización IgE a los ácaros del polvo doméstico.

Nota. Elaboración propia.

4.2. Resumen artículos empleados.

El artículo elaborado por Aguilar (2006) habla sobre la influencia que tiene un entrenamiento en agua para niños asmáticos, de un colegio de Colombia. De los 22 pacientes que cumplían todos los requisitos para hacer el estudio, se dividieron en GC (grupo control) y GE (grupo experimental). Ambos grupos tuvieron que rellenar un formulario PAQLQ (cuestionario sobre la calidad de vida de los niños). Tras ello, se llevó a cabo el AAMAC (Acondicionamiento Aeróbico en el Medio Acuático Climatizado) del GE. Este consistió en 54 sesiones de duración 18 semanas, en unas condiciones de temperatura entre los 29°C y los 32°C. Durante todas estas sesiones, a cada niño le medían la frecuencia cardíaca un total de 10 veces. Todas estas sesiones se componían de un calentamiento, una parte principal y una vuelta a la calma. La primera y la última solían ser más lúdicas y con una duración aproximada de 10 min y la parte principal eran 30 min. Durante todas las fases, la intensidad del ejercicio estaba controlada por monitores de FC Polar A3 y se encontraron entre 140 y 170 pp/min. Cada uno de los niños, tuvo que decir su percepción del ejercicio según la escala de Borg modificada. Tras terminar la sesión 54, se reunieron a los dos grupos para realizarles las mismas pruebas que al inicio. Para comprobar si existía diferencia entre los dos, se les aplicó la prueba de Mann-Whitney (Wilcoxon). Al finalizar, se dieron cuenta que ese acondicionamiento tuvo efectos positivos la calidad de vida del GE y logró superar en ciertos aspectos al GC, mientras que en este no hubo ningún cambio.

Couto et al (2015) en el artículo afirman que la inflamación neurogénica de las vías respiratorias está relacionada con el asma de los nadadores. Por ello, su objetivo fue evaluar la relación entre el sistema nervioso autónomo y la capacidad de respuesta de las vías aéreas de los nadadores asmáticos. Para llevarlo a cabo, se reclutaron 27 nadadores de élite, de los cuales 11 padecían asma. Las pruebas como la espirometría con broncodilatación, las pruebas cutáneas y la provocación con metacolina fueron realizadas por todos. La conclusión después de hacer un análisis de los resultados, fue que no había diferencias significativas entre nadadores asmáticos y no asmáticos. Pero para aquellos con una hiperresponsividad de las vías respiratorias (AHR) grave sí que había una gran

diferencia, lo que significa que el tono parasimpático está asociado con la contracción del músculo liso bronquial.

El estudio por parte de Del Giaco et al (2015) habla principalmente de la diferencia que existe entre el EIA (Asma inducida por el ejercicio) y EIB (Broncoconstricción inducida por el ejercicio) y su presencia en deportistas de élite, sobre todo en los de resistencia, como natación, carrera, ciclismo o deportes de invierno. Esto es debido a que algunos deportes se realizan en condiciones que son favorecedoras a la hora de generar asma, ya sea por el aire frío en esquiadores de fondo o la presencia de cloro en las piscinas. Pero todo esto no significa que los deportistas asmáticos sean inferiores, ya que muchos de ellos han ganado más medallas que aquellos que no. Existen deportes de riesgo bajo, medio y alto. Los de riesgo bajo son los de corta duración y los niveles ventilatorios no son altos. Los de medio riesgo suelen ser los de equipo, donde hay variación entre la fase aeróbica y anaeróbica, ejercicios continuos de alta intensidad, inferiores a 58 min y estos no tienen riesgo en los bronquios. Y los de alto riesgo son los de resistencia o de invierno. Siguiendo por la rama de los deportes de alto riesgo, tenemos la natación, que desde hace mucho años se ha pensado que es una actividad beneficiosa para los niños con asma, ya que estar en un ambiente húmedo se reducía el riesgo de EIA. En cambio, en los últimos años, se ha descubierto que ese asma en los niños, puede ser causado por una presencia prolongada en piscinas tratadas con cloro desde antes de los 7 años. Esto se conoce debido a estudios que comparan la exposición en piscinas cloradas con piscinas no cloradas (cobre y plata), en la que las primeras tienen un fuerte efecto negativo en el asma. Aunque todas estas ideas no estén muy claras, se sabe que los nadadores de élite tienen niveles elevados de leucotrieno B₄, lo que confirma que esa continua presencia de cloro durante los entrenamientos en agua, puede suponer una inflamación de los bronquios. Lo que conlleva un abandono de la actividad.

El artículo de Fitch (2012) se centra en el número de atletas que hay dentro de los Juegos Olímpicos que tiene que tomar β_2 agonistas de andrenoceptores (IBA) y que deben justificar su consumo al Comité Olímpico Internacional (COI). Esta fue una medida para proteger la salud de los deportistas. A lo largo de los años, se

recibieron numerosas solicitudes de deportistas asmáticos para poder usar el IBA aunque la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) en 2009 la prohibió, una política muy parecidas a la que tenía el COI. Aunque en 2010 la AMA la eliminó parcialmente, ya que permitió el consumo de salbutamol y salmeterol. Debido a todo esto, se fue permitiendo a los deportistas, según las condiciones de entrenamiento, ya sea de resistencia o por el clima frío, el consumo de IBA. Un 21,2% de los nadadores de Beijing fueron aprobados, ya que se pasaba mucho tiempo en piscinas cubiertas y llenando sus pulmones aguantando el aire que contiene esas cloraminas que son nocivas. Finalmente, se ha observado que los nadadores finlandeses, que se han retirado de la actividad, los efectos de AHR/asma han disminuido o incluso desaparecido.

La finalidad del estudio realizado por Kennedy (2017) fue conocer si se podía inducir esa broncoconstricción a través de una prueba de campo en la piscina. Esta consistía en una prueba de 8 min a alta intensidad y buscando que generase suficiente hiperpnea. Estas pruebas se compararon con la intensidad máxima de una carrera y otra actividad de menor intensidad pero de mayor duración. Para ello se buscaron nadadores con experiencia en entrenamiento de natación y sin ningún tipo de enfermedad diagnosticada. El grupo estaba compuesto por 24 nadadores (10 mujeres y 15 hombres). El programa se componía de 7/9 sesiones de natación, 2 sesiones en tierra firme y un día libre (domingo). Todos los deportistas tenían valores basales de capacidad vital forzada (FVC) y volumen espirado forzado (FEV). Dentro de los valores de espirometría basales, no hubo diferencias, pero si en FVC entre los de media y larga distancia. Como resultado de este estudio, la prueba de 8 min es poco determinante para conocer la broncoconstricción inducida por el ejercicio (EIB) de los nadadores. Si que se planteó la hipótesis de qué intensidad del ritmo de carrera podría aumentar la aparición de ese estrés en las vías respiratorias.

El artículo de Mederos et al (2019) se centra en hablar sobre la relación entre el asma bronquial y el ejercicio físico. El 8,2% de la población de nuestro país padece asma, superior en mujeres que en hombres. En el resto del mundo ronda entre un 1% y 18%, dependiendo de la región o grupo étnico. El objetivo que tiene es

demostrar que cualquier paciente con asma sea capaz de hacer ejercicio con completa normalidad. Unas pequeñas medidas a tener en cuenta son realizar un pequeño calentamiento de unos 10 min. Dentro de los deportes más recomendados, debido a que no generan ese asma son la natación, el esquí de pista, lanzamiento de disco, entre otras, aquellos que no suponen un gran gasto energético durante un largo periodo de tiempo. Existen una serie de factores que tenemos que evitar para no desencadenar crisis asmáticas. Estos son por ejemplo: sustancias que producen asma como el polen, polvo; estrés emocional, perfumes, humo de tabaco. Como conclusión, sabemos que el ejercicio físico para evitar contraer el asma, pero siempre tenemos que ser conscientes de las medidas que tenemos que adoptar para ello.

Mountjoy et al (2015) tenían como objetivo comparar y examinar la presencia del asma en todas las disciplinas acuáticas. Para ello recopilaron datos con un fin terapéutico de los eventos de natación, clavados, natación sincronizada, waterpolo y natación en aguas abiertas que se dieron entre 2004 y 2009. A través del análisis de todos estos datos recaudados, se llegó a la conclusión que la natación es la disciplina acuática donde mayor incidencia hay de asma/AHR. Donde esto es más común es en países de Oceanía, Europa y América del Norte, a diferencia de países de Asia, África y América del Sur.

En su artículo Núñez et al (2010) habla sobre diferentes factores que podrían influir en el desarrollo del asma en los niños, Como por ejemplo el humo del tabaco, el cual se debe evitar si tenemos algún niño que sufra de asma, o zonas de alta humedad, ya estas zonas suelen estar más repletas de ácaros que pueden provocar esas silbilancias características del asma. Centrado en la parte de actividad física, se puede observar que los beneficios que tiene sobre esta enfermedad es la protección cardiorrespiratoria. El ejercicio físico es un desencadenante del asma para los niños, sobre todo si se practica en zonas de aire frío y seco, ya que produce la deshidratación y producir una inflamación de las vías aéreas. Los niños que padecen de asma, tienden a la obesidad por su estilo de vida sedentario y el rechazo a hacer actividad física, como motivo de generar una crisis asmática. Se han desarrollado varias estrategias para que esas crisis no

aparezcan y los niños puedan realizar AF, como es un calentamiento previo al inicio de la sesión, que la actividad esté adecuada al estado de salud del niño. Dentro de estas actividades, las más beneficiosas para la práctica de los niños, son aquellas que suponen una respiración con diafragma, porque disminuyen la hiperventilación. Entre los deportes más recomendados está el yoga ya que permite control de la respiración y enseñando relajación respiratoria. Otros deportes recomendados son juegos de natación, gimnasia, beisbol o caminar simplemente. Existe una parte psicológica por parte de los padres bastante influyente en las crisis asmáticas de los niños. Esto es debido a que los padres, por miedo a que se desarrollen estas crisis, no les permiten hacer AF, cuando, al contrario, se les recomienda que lo hagan.

Los autores de este artículo, Levai et al (2016) comparan dos deportes donde se requiere una ventilación pulmonar muy alta. Estos deportes son la natación y el boxeo. El objetivo principal fue conocer la presencia de broncoconstricción inducida por el ejercicio (EIB) en ambos deportes. Se cree que esta está presente en los deportes de élite debido a las altas exposiciones ambientales de cada deporte y la necesidad de tener que soportar ventilaciones fuertes. El caso de los nadadores se agrava por la presencia de tener que respirar sustancias nocivas y añadido a que tienen realizar un ejercicio vigoroso. Se analizaron los datos reclutados desde junio de 2013 a septiembre de 2015 de los nadadores y boxeadores. De todos los deportistas, un 40% tuvo un resultado de hiperpnea voluntaria eipánica (EVH) positivo, de los cuales 67% no fueron diagnosticados con asma/EIB. Se llegó a la conclusión de que los deportistas que están expuestos a este tipo de ambientes nocivos, son más propensos a desarrollar una disfunción respiratoria, en este caso, los nadadores son los que más se ven afectados.

En su artículo, Valeriani et al (2017) analizan varios estudios, ya que a lo largo del tiempo, los resultados han sido contradictorios. Para aclarar estas dudas se hizo un análisis sobre la relación entre la exposición de los productos usados para la desinfección de piscinas cubiertas y cómo estos pueden afectar durante a la infancia y si desarrollan asma. Después de buscar en diferentes bases de datos y con un total de 5851 sujetos, se llegó a la conclusión de que la asistencia de los

niños a la piscina, no supone un riesgo para ellos, aunque es necesario hacer una búsqueda de datos para aclarar estas ideas.

Stang et al(2016) se propusieron evaluar la asociación del hiperreactividad broquial (BHR) a la actividad parasimpática de nadadores sanos y asmáticos y de esquiadores de fondo y no deportistas sanos. Para ellos, la actividad parasimpática fue medida por pupilometría y la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Se realiza una provocación bronquial con metacolina para disminuir el volumen espiratorio forzado en 1 segundo. Esto tuvo mayor efecto en nadadores.

Durante todo su estudio, Price et al (2015) buscan evaluar la efectividad de hiperpnea voluntaria eipánica (EVH) en un conjunto de atletas. El EVH es una prueba que utiliza aire seco con un 5% de CO₂ durante 6 min, para determinar de una manera más exacta si una persona padece EIB. Se tomó la muestra de 32 atletas recreativos y tuvieron que realizar la prueba dos días, separados por 14 ó 21 días. El resultado fue que la función pulmonar de ambas prueba era similar. Durante estas pruebas, 11 atletas fueron diagnosticados con EIB en ambas visitas. El EVH demostró que este tipo de estudios es necesario repetirlo varias veces en aquellos pacientes con sintomatología leve, para que de esta forma, su diagnóstico sea más fiable.

Voisin et al (2014) hablan sobre los productos que son utilizados para la desinfección de piscinas, como es el cloro, y como este sistema puede generar problemas respiratorios en los niños si se exponen de una forma continuada a ellos. El objetivo que se plantea es ver si aumentaba los riesgos e inflamación de las vías respiratorias. Los resultados del estudio afirmaron que existía mayor probabilidad de inflamación de las vías a una edad temprana o la aparición de síntomas desencadenantes de la enfermedad.

5. DISCUSIÓN

A pesar de existir muchos artículos, a lo largo de los años, no se ha llegado todavía a una respuesta clara sobre cómo afecta el asma a los nadadores y en especial a los de alto nivel. Después de leer los artículos, se ha podido observar que hay controversia entre los autores, ya que se han tenido en cuenta diferentes parámetros y parece que sigue habiendo confusión sobre las ideas y los efectos que puede tener.

Algunos autores afirman que sí existe riesgo de contraer dicha enfermedad con la práctica de la natación. En cambio hay otros que dicen lo contrario, que es beneficiosa y que puede influir favorablemente en la enfermedad.

Podemos diferenciar autores como Stang et al (2016) y Voisin & Bernard (2014) que afirman que la asistencia a piscinas puede afectar a la salud de los nadadores, tanto niños como adultos. Stang et al (2016) se centran en estudiar la actividad parasimpática y de qué forma esta reacciona al asma y siendo medida mediante pupilometría y la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Afirman que hay diferencia en cómo afecta en todos los deportes y donde se ven valores mayores de Hiperreactividad Bronquial (BHR) es en la natación. Voisin & Bernard (2014) dicen que la asistencia a piscinas cubiertas a una edad temprana, con una larga exposición a los productos de desinfección, como el cloro, se relaciona con una mayor sensibilización a los ácaros del polvo, lo que en la mayoría de los casos conlleva el desarrollo de asma.

Mountjoy et al (2015) apoya a estos dos autores y dentro de todas las disciplinas acuáticas, la natación es la que tiene un mayor prevalencia al asma que el resto, además diferencia que existe mayor presencia de esta enfermedad en países de continentes como Oceanía, Europa o América del Norte.

A diferencia de los autores que afirman que el asma y la natación tienen una relación negativa, que afecta a los nadadores que se exponen a esas situaciones, otros autores se centran en confirmar que la práctica de natación es buena para reducir los efectos del asma o llegar a hacer que desaparezcan. Esta hipótesis está

respaldada por autores como Mederos & Herrera (2019) que afirman que la actividad física es buena la hora de eliminar los efectos del asma o disminuirlo. La natación es uno de los deportes más recomendados, debido a la posición en horizontal que permite la expulsión del moco generado o por el ambiente húmedo. Otros deportes que son buenos para ello son yoga, juegos, beisbol o caminar (Núñez et al 2010). Por otro lado, aunque en la misma línea, Fitch (2012) apoya la idea de que existe relación entre el asma y la natación, pero los efectos que pueden generarse pueden desaparecer con el tiempo, si se deja de practicar este tipo de deporte en las condiciones que lo han generado (mala ventilación, cloraminas en el ambiente, alta humedad).

A pesar de todos estos autores que se centran en afirmar la relación positiva o negativa del asma y la natación, la mayoría de ellos parecen ser conscientes de la dificultad para concluir con garantías, y siguen investigando para conocer los efectos que tiene el asma en la salud, como solucionarlos o minimizarlos.

En el estudio llevado a cabo por Couto et al (2015) que miden el asma a través de las pupilas y el sistema parasimpático, al igual que Stang et al (2016), pero no observa ninguna diferencia entre ambos grupos. Al igual que Kennedy (2017) o Price & Hull (2015) los cuales aseguran que no hay resultados que respalden la hipótesis. Levai et al (2016), hacen una comparación entre la Broncoconstricción Inducida por el Ejercicio (BIE) de nadadores y boxeadores, donde la de nadadores es mayor, pero siguen sin apreciarse efectos que perduren en el tiempo. Y por último Valeriani (2017) no puede concluir que el asma tenga efectos dentro de la natación.

6. FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN.

La discusión elaborada con anterioridad a partir de los artículos científicos seleccionados para esta revisión bibliográfica demuestra que si bien, habría que hacer un estudio pormenorizado analizando todos los parámetros, tales como humedad del aire, temperatura o presencia de cloraminas en el ambiente.

A pesar de los estudios revisados, dejan ver posibles campos de investigación de cara a un futuro. A continuación, se enuncian algunos de ellos:

- Podría ser pertinente un estudio en el que se intentara analizar cómo reacciona el sistema parasimpático, la frecuencia cardíaca, a qué edad hay una mayor prevalencia o en qué países es más frecuente.
- Los estudios existentes en la actualidad sobre los efectos del asma en el rendimiento de nadadores de alto nivel permiten actuar sobre sus síntomas con identificación de los riesgos, siendo necesario profundizar en dichos estudios para que la calidad de vida del nadador mejore, debido a que también pueden influir factores de riesgo personal.

Es un tema donde se necesita hacer una investigación bastante más detallada, tomando gran cantidad de parámetros que afectan negativamente al alto rendimiento o directamente a la salud de las personas, así como la reacción del sistema parasimpático y las pupilas, la variación de la frecuencia cardíaca, los sistemas de desinfección de piscinas, el historial alérgico o asmático de su familia, etc , debido a que es un problema que afecta a un porcentaje muy alto de personas y buscar medidas para que esto no suceda sería una opción muy correcta.

7.CONCLUSIONES

La natación es muy recomendable para las personas que padecen asma, ya que dicho deporte se practica en un ambiente húmedo y cálido, favoreciendo la eliminación del moco que se aloja en los pulmones, al encontrarse el cuerpo del nadador en posición horizontal.

En respuesta al objetivo principal “conocer los diferentes efectos que tiene el asma en los nadadores de alto nivel y de qué manera puede afectar o no a su rendimiento” concluye que el asma en los nadadores de alto nivel tienen una mayor prevalencia de hiperreactividad que las personas que tienen una vida sedentaria, si bien influyen determinados factores como la edad y la cantidad de entrenamiento, aumentado ese efecto negativo cuando se practica en piscinas cubiertas.

En respuesta al segundo objetivo “Saber qué medidas hay que tomar a la hora de entrenar a los nadadores de alto nivel que tengan asma para que su rendimiento no se vea afectado” concluye que la natación al ser un deporte aeróbico es beneficioso para los nadadores asmáticos al fortalecer los músculos del sistema respiratorio, dilatando los bronquios y permitiendo una mayor y mejor entrada de oxígeno.

De los resultados obtenidos se demuestra que con la natación se produce una disminución de crisis asmáticas, con recuperación de la capacidad respiratoria, reduciendo el uso de medicamentos, hasta llegar a una disminución completa de los mismos.

En relación al objetivo secundario “conocer cuáles son los efectos perjudiciales de la natación en piscina cubierta” cabe destacar que hay estudios que demuestra que la natación si produce efectos negativos sobre el asma, cuando dicho deporte se practica en instalaciones cubiertas, ya que el efecto de las cloraminas, la mala calidad del aire debido a la falta de ventilación de las instalaciones así como, el aumento de la temperatura del agua inciden de manera negativa.

8.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, E. E. R., Villada, J. D. F., Zapata, M. H. L., Murillo, D. J. M., Alzate, D. A. O., & Londoño, L. B. A. (2006). *La influencia del acondicionamiento físico aeróbico en el medio acuático en la calidad de vida de un grupo de niños asmáticos. Apunts. Medicina de l'Esport*, 41(150), 45–50. doi:10.1016/s1886-6581(06)70009-3
- Austen, K. F., & Lichtenstein, L. M. (Eds.). (2013). *Asthma: physiology, immunopharmacology, and treatment*. Elsevier.
- Clark, C. J. (1992). The role of physical training in asthma. *Chest*, 101(5), 293S–298S.
- Cidoncha, V., & Diaz, E. (2012). Cómo trabajar la actividad física siendo asmático. *Lecturas: educación física y deportes*, 16(165), 1-14.
- Couto, M., Silva, D., Santos, P., Queirós, S., Delgado, L., & Moreira, A. (2015). Exploratory study comparing dysautonomia between asthmatic and non-asthmatic elite swimmers. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*, 21(1), 22-29.
- Del Giacco, S. R., Firinu, D., Bjermer, L., & Carlsen, K. H. (2015). Exercise and asthma: an overview. *European clinical respiratory journal*, 2(1), 27984.
- E. D. Bateman, S. S. Hurd, P. J. Barnes, J. Bousquet, J. M. Drazen, M. FitzGerald, P. Gibson, K. Ohta, P.O'Byrne, S. E. Pedersen, E. Pizzichini, S. D. Sullivan, S. E. Wenzel, H. J. Zar. (2008). *European Respiratory Journal*. 31(1) 143-178; DOI: 10.1183/09031936.00138707
- Fernández-Luna, Á., Burillo, P., Gallardo, L., & Ara, I. (2014). Consecuencias sobre la salud y la función respiratoria del tratamiento químico del agua en piscinas

cubiertas. Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, (26), 75-83.

Fitch, K. D. (2012). An overview of asthma and airway hyper-responsiveness in Olympic athletes. *British journal of sports medicine*, 46(6), 413-416.

Kaneshiro, N. K. (6 de Marzo 2021). *MedLinePlus*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000141.htm>

Kennedy, M. D., Gill, J. M. S., & Hodges, A. N. H. (2017). Field versus race pace conditions to provoke exercise-induced bronchoconstriction in elite swimmers: Influence of training background. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 15(1), 12–17. doi:10.1016/j.jesf.2017.03.002

H.U.Q.S. (2019b). *Neumología*. Hospital Universitario Quirón Salud. <https://www.quironsalud.es/hospital-madrid/es/cartera-servicios/neumologia/escuela-pacientes/taller-inhaladores/nebulizadores-sistemas-nebulizacion-existen>

Levai, I. K., Hull, J. H., Loosemore, M., Greenwell, J., Whyte, G., & Dickinson, J. W. (2016). Environmental influence on the prevalence and pattern of airway dysfunction in elite athletes. *Respirology*, 21(8), 1391-1396

López, L. G., Pérez, E. M., Del Pozo, P. P., y Herrero, M. M. (2003). Efecto de los medicamentos inhalados en la salud oral de los pacientes asmáticos. *Odontología Pediátrica (Madrid)*, 11(3), 102-110.

Lucas, S. R., & Platts-Mills, T. A. (2005). Physical activity and exercise in asthma: relevance to etiology and treatment. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 115(5), 928-934.

- Mederos González, A., & Herrera Fraga, E. (2019). Asma bronquial y ejercicio físico. Manifestaciones en el adulto mayor. *Anatomía Digital*, 2(2), 18-42. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v2i2.1079>
- Mountjoy, M., Fitch, K., Boulet, L. P., Bougault, V., Van Mechelen, W., & Verhagen, E. (2015). Prevalence and characteristics of asthma in the aquatic disciplines. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 136(3), 588-594
- Núñez, M. E. M., Barrios, C., Machado, L., & Sánchez, C. M. (2010). Tratamiento no farmacológico del asma bronquial. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 73(3), 20-25.
- Price, O. J., Ansley, L., & Hull, J. H. (2015). Diagnosing exercise-induced bronchoconstriction with eucapnic voluntary hyperpnea: is one test enough?. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 3(2), 243-249.
- Rendón Morales, Pablo Anthony, Guerrero González, Edison Santiago, Aguirre Obando, Eduardo Arturo, Noroña Casa, Luis Enrique, Betancourt Mejía, Elena Raquel, & Vaca García, Mario Rene. (2017). Beneficios de la natación en el asma. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 150-158. Recuperado en 04 de abril de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200022&lng=es&tlng=pt.
- Rodríguez, B. R. (2012). Asma y natación: ventajas e inconvenientes. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, (12), 52-62.
- Stang, J., Stensrud, T., Mowinckel, P., & Carlsen, K. H. (2016). Parasympathetic Activity and Bronchial Hyperresponsiveness in Athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(11), 2100-2107.

S.T.A.Y.W.E.L.L. (2000). *Cómo usar inhaladores de polvo seco*. STAYWELL. Recuperado 2022, de <https://demo.staywellhealthlibrary.com/spanish/az-search/Content/healthsheets-v1/como-usar-inhaladores-de-polvo-seco/>

Valeriani, F., Protano, C., Vitali, M., & Romano Spica, V. (2017). Swimming attendance during childhood and development of asthma: Meta-analysis. *Pediatrics international*, 59(5), 614-621.

Voisin, C., Sardella, A., & Bernard, A. (2014). Risks of new-onset allergic sensitization and airway inflammation after early age swimming in chlorinated pools. *International journal of hygiene and environmental health*, 217(1), 38-45.