



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

### **Comparación de un programa de marcha nórdica frente a los cuidados convencionales en pacientes con asma: un proyecto de investigación**

Comparison of a Nordic walking-based program vs. Conventional cares in asthmatic patients: an investigation project

Comparación dun programa de marcha nórdica frente aos cuidados convencionais en pacientes con asma: un proxecto de investigación



Facultad de Fisioterapia

**Alumna:** Dña. María Vilanova Pereira

**DNI:** 47.438.850 Q

**Tutora:** Dra. Ana Lista Paz

**Convocatoria:** Junio 2019



## Agradecimientos

A la promotora y directora de este TFG, Ana Lista Paz, quién ha sabido transmitirme su pasión por la Fisioterapia y la investigación, no sólo durante la realización de este proyecto, sino a lo largo de estos cuatro años.

A todos los compañeros, ahora amigos, que han formado parte de mi vida durante este tiempo, y que han sabido ayudarme y aconsejarme a lo largo de este aprendizaje, académico y de vida.

A mis padres, por su apoyo en todas mis decisiones y por convertirme en la persona que soy hoy, y a mis hermanas, quienes siempre están cuando las necesito.

Este pequeño proyecto, se lo dedico a mi abuela.



## Índice de contenidos

1. Resumen .....	1
1. Abstract .....	2
1. Resumen .....	3
2. Introducción .....	4
2.1 Tipo de trabajo.....	4
2.2 Motivación personal.....	4
3. Contextualización .....	5
3.1 Antecedentes .....	5
3.1.1 Marcha nórdica .....	5
3.1.2 Asma y Fisioterapia.....	16
3.2 Justificación del trabajo .....	18
4. Hipótesis y objetivos .....	20
4.1 Hipótesis: nula y alternativa .....	20
4.2 Pregunta de investigación .....	20
4.3 Objetivos: generales y específicos.....	20
5. Metodología.....	21
5.1 Estrategia de búsqueda.....	21
5.2 Ámbito de estudio.....	25
5.3 Período de estudio .....	25
5.4 Tipo de trabajo.....	25
5.5 Criterios de selección .....	26
Criterios de inclusión:.....	26
Criterios de exclusión:.....	26
5.6 Justificación del tamaño muestral.....	27
5.7 Selección de la muestra .....	27
5.8 Descripción de las variables .....	27
5.8.1 Tolerancia al ejercicio .....	27
5.8.2 Nivel de actividad física diaria .....	27

5.8.3 Calidad de vida .....	28
5.8.4 Control del asma y síntomas.....	28
5.8.5 Disnea.....	29
5.8.6 Función pulmonar .....	29
5.8.7 Fuerza-resistencia de la musculatura.....	29
5.8.8 Sibilancias.....	29
5.8.9 Toma de medicamentos.....	29
5.8.10 Visitas a urgencias .....	29
5.8.11 Adherencia.....	29
5.9 Mediciones e intervención .....	30
5.9.1 Mediciones.....	30
5.9.2 Intervención .....	35
5.10 Análisis estadístico .....	37
5.11 Limitaciones del estudio .....	37
6. Cronograma y plan de trabajo.....	39
7.Aspectos éticos-legales .....	41
8. Aplicabilidad del estudio .....	42
9. Plan de difusión de los resultados.....	43
9.1 Congresos.....	43
9.2 Revistas.....	43
10. Memoria económica.....	44
10.1 Recursos necesarios .....	44
10.2 Distribución del presupuesto.....	44
10.3 Posibles fuentes de financiación.....	45
11. Bibliografía.....	46
12. Anexos.....	58
Anexo 2. Diario del paciente .....	61
Anexo 3. Hoja de información del paciente .....	62
Anexo 4. Consentimiento informado .....	65

Anexo 5. Cuaderno de recogida de datos del paciente .....	66
Anexo 6. Hoja de registro de la prueba de esfuerzo submáxima .....	72
Anexo 7. Registro del test de 6 minutos marcha .....	73
Anexo 8. Cuestionario Internacional de Actividad Física. Versión corta. ....	74
Anexo 9. Cuestionario de calidad de vida <i>Short Form- Health Survey 36</i> .....	76
Anexo 10. <i>Asthma Quality of Life Questionnaire</i> .....	81
Anexo 11. <i>Saint George Respiratoire Questionnaire</i> .....	84
Anexo 12. <i>Asthma Control Questionnaire</i> .....	91
Anexo 13. Escala modificada de la <i>Medical Research Council</i> .....	93
Anexo 14. Escala de Borg modificada .....	94
Anexo 15. Plan educacional para los pacientes .....	95
Anexo 16. Guía del paciente.....	105
Anexo 17. Programa de entrenamiento .....	108

## Índice de tablas

Tabla 1. Longitud del bastón de marcha nórdica en función de la altura de la persona.....	7
Tabla 2. Técnicas de Marcha Nórdica.....	8
Tabla 3. Clasificación del asma.....	17
Tabla 4. Búsqueda bibliográfica sobre marcha nórdica.....	23
Tabla 5. Búsqueda bibliográfica sobre enfermedades cardiovasculares y marcha nórdica.	24
Tabla 6. Búsqueda bibliográfica sobre enfermedades respiratorias y marcha nórdica. ....	24
Tabla 7. Búsqueda bibliográfica sobre trasplante de pulmón y marcha nórdica. ....	25
Tabla 8. Búsqueda bibliográfica sobre asma y marcha nórdica.....	26
Tabla 9. Búsqueda bibliográfica sobre asma y Fisioterapia.....	27
Tabla 10. Búsqueda bibliográfica sobre enfermedad pulmonar obstructiva crónica y marcha nórdica. ....	27
Tabla 11. Mínima distancia clínicamente significativa del <i>Short From - Health Survey</i> clasificado por secciones.....	32
Tabla 12. Variables de estudio e instrumentos de medida.....	34
Tabla 13. Presentación del programa y de los pacientes.....	40
Tabla 14. Plan de entrenamiento.....	41
Tabla 15. Cronograma y plan de trabajo.....	44
Tabla 16. Material necesario.....	49



## Índice de acrónimos y abreviaturas

---

<b>6MWT</b>	<b>Test de 6 Minutos Marcha</b>
<b>ACV</b>	Accidente cerebrovascular
<b>ATS/ERS</b>	<i>American Thoracic Society / European Respiratory Society</i>
<b>ACQ</b>	<i>Asthma Control Questionnaire</i>
<b>AQLQ</b>	<i>Asthma Quality Of Life Questionnaire</i>
<b>COFIGA</b>	Colexio Oficial De Fisioterapeutas De Galicia
<b>CHUAC</b>	Complejo Hospitalario Universitario A Coruña
<b>VO<sub>2</sub></b>	Consumo de oxígeno
<b>VO<sub>2pico</sub></b>	Consumo de oxígeno pico
<b>VO<sub>2máx</sub></b>	Consumo de oxígeno máximo
<b>MCID</b>	Diferencia mínima

---

	clínicamente significativa
<b>EAP</b>	Enfermedad arterial periférica
<b>EPOC</b>	Enfermedad pulmonar obstruccion crónica
<b>MET</b>	Equivalentes metabólicos
<b>mMRC</b>	Escala Modificada del <i>Medical Research Council</i>
<b>FEV<sub>1</sub></b>	Flujo expiratorio máximo en el primer segundo
<b>FC</b>	Frecuencia cardíaca
<b>FC<sub>máx</sub></b>	Frecuencia cardíaca máxima
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal
<b>IPAQ</b>	<i>Internacional Physical Activity Questionnaire</i>
<b>MRC</b>	<i>Medical research council</i>
<b>PEF</b>	Pico expiratorio

	flujo
<b>SGRQ</b>	<i>Saint George Respiratory Questionnaire</i>
<b>SF-36</b>	<i>Short Form Health Survey</i>
<b>SATSE</b>	Sindicato De Enfermería
<b>SEPAR</b>	Sociedad Española De Neumología Y Cirugía Torácica
<b>TFG</b>	Trabajo de Fin de Grado
<b>TFM</b>	Trabajo de Fin de master

# 1. Resumen

## Introducción

La marcha nórdica es un tipo de marcha que se diferencia de la tradicional principalmente por el uso de dos bastones especialmente diseñados para ello que se usan para impulsarse. Ha demostrado múltiples beneficios con respecto a la marcha tradicional, al igual que beneficios en múltiples patologías cardiovasculares, músculo-esqueléticas y respiratorias. Hasta el momento, no ha sido estudiada en relación al asma.

## Objetivo

El objetivo de este estudio es analizar si la marcha nórdica presenta, con respecto a los cuidados y recomendaciones convencionales, beneficios en pacientes asmáticos.

## Metodología

Para responder a la pregunta de investigación, se ha diseñado un ensayo clínico aleatorizado simple ciego, con pacientes reclutados de las listas de pacientes de neumología y alergología del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC). Este programa será combinado con un plan educacional en el grupo de estudio, mientras que el grupo control será solo participe de las recomendaciones y consejos sobre los cuidados convencionales. El programa durará 8 semanas y constará de 3 sesiones semanales en la que los participantes realizarán 30 minutos de marcha nórdica a una intensidad incremental a lo largo de la sesiones, empezando al 50% y subiendo 5% por semana, hasta alcanzar el 75% de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada en una prueba de esfuerzo submáximo. Se analizarán posibles diferencias en la tolerancia al ejercicio, nivel de actividad física, calidad de vida, control de asma y síntomas, disnea, función pulmonar, fuerza-resistencia de la musculatura, sibilancias, toma de medicamentos, visitas a urgencias y adherencia al tratamiento.

## Palabras clave:

Asma; Ejercicio; Marcha; Fisioterapia; Tolerancia Al Ejercicio.

# 1. Abstract

## Introduction

Nordic walking is a type of walk that differs from the traditional one mainly by the use of two sticks specially designed for it, that are used to propulse. It has shown multiple benefits with respect to the traditional walk, as well as benefits in multiple cardiovascular, musculoskeletal and respiratory pathologies. So far, it has not been studied in relation to asthma

## Objective

The main objective in this study is to analyze if Nordic walking has, compared with conventional cares and recommendations, benefits in asthmatic patients.

## Methodology

To answer the research question, a simple blind randomized clinical trial, with patients recruited from the lists of patients of pulmonology and allergology of the A Coruña University Hospitalary Complex (CHUAC).. This program will be combined with an educational plan in the study group, while the control group will only participate in the recommendations and advice on conventional care. The program will last 8 weeks and will consist of 3 weekly sessions in which the participants will perform 30 minutes of Nordic walking at an incremental intensity throughout the sessions, starting at 50% and increasing 5% per week, until reaching 75% of the maximum heart rate reached in a submaximal stress test. Possible differences in exercise tolerance, physical activity level, quality of life, asthma control and symptoms, dyspnea, pulmonary function, strength-endurance of the musculature, wheezing, taking medications, visits to the emergency system and adherence to treatment will be analyzed.

## Keywords

Asthma; Exercise; Walking; Physical Therapy, Modalities; Exercise Tolerance.

## 1. Resumo

### Introdución:

A marcha nórdica é un tipo de marcha que se diferencia da tradicional principalmente polo uso de dous bastóns especialmente deseñados, que se usan para impulsarse. Demostrou múltiples beneficios con respecto á marcha tradicional, ao igual que beneficios en múltiples patoloxías cardiovasculares, músculo-esqueléticas e respiratorias. Ata o momento, non foi estudada en relación ao asma.

### Obxectivos:

O obxectivo deste estudo é analizar se a marcha nórdica presenta, con respecto aos cuidados e recomendacións convencionais, beneficios en pacientes asmáticos.

### Metodoloxía:

Para responder á pregunta de investigación, deseñouse un ensaio clínico aleatorizado simple cego, con pacientes reclutados das listas de pacientes de neumoloxía e arleoloxía do Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC). Este programa será combinado cun plan educacional no grupo de estudo, mentres que o grupo control será só participe das recomendacións e consellos sobre os cuidados convencionais. O programa durará 8 semanas, constará de 3 sesións semanais nas que os participantes realizarán 30 minutos de marcha nórdica a unha intensidade incremental ao longo das sesións, empezando ao 50% e subindo 5% por semana, ata alcanzar o 75% da frecuencia cardíaca máxima alcanzada nunha proba de esforzo submáxima. Analizaranse posibles diferenzas na tolerancia ao exercicio, nivel de actividade física, calidade de vida, control do asma e síntomas, disnea, función pulmonar, forza-resistencia da musculatura, sibilancias, toma de medicamentos, visitas a urxencias e adherenza ao tratamento.

### Palabras chave:

Asma; Marcha; Ejercicio; Fisioterapia; Tolerancia Ao Exercicio.

## 2. Introducción

### 2.1 Tipo de trabajo

Este trabajo es un proyecto de investigación, en el cual se propone un ensayo clínico aleatorizado simple ciego. Su finalidad es determinar si la marcha nórdica puede presentar beneficios en la población asmática.

### 2.2 Motivación personal

Podríamos decir que este proyecto, además de ser el broche final a mis estudios en Fisioterapia, constituyendo mi trabajo de fin de grado (TFG), es también el reflejo de dos proyectos personales: un proyecto de crecimiento en lo académico y profesional, dando mis primeros pasos en la investigación científica y, por otra parte, un proyecto de crecimiento en lo personal, por los cuatro meses que he podido pasar en Finlandia, cuna de su creación, en donde he podido aprender el método.

Me gustaría encauzar mi futuro hacia el mundo de la investigación, por lo que planeamos que este proyecto sea desarrollado en el próximo año y me pueda permitir continuar por este camino que se inicia con este TFG.

### 3. Contextualización

Este epígrafe tiene como objetivo explicar al lector qué es y cómo surge la marcha nórdica entrando en detalle a continuación en sus múltiples beneficios fisiológicos y biomecánicos, así como en sus beneficios en diferentes patologías y condiciones, centrándonos especialmente en las patologías cardiovasculares y respiratorias, hacia las cuales está orientado este proyecto.

Por último, se profundiza en la patología asmática, que es la finalmente elegida para la realización de la investigación, por no existir hasta la fecha de redacción de este manuscrito, ninguna investigación científica que relacione ambas: marcha nórdica y asma. Además, se explica la última evidencia disponible sobre el abordaje del asma desde la Fisioterapia, antes de presentar el proyecto de investigación.

#### 3.1 Antecedentes

##### 3.1.1 Marcha nórdica

La marcha nórdica es un tipo de actividad física, que se sirve de dos bastones especialmente diseñados para ello, que impulsan la marcha tradicional, respetando la biomecánica y postura natural de ésta (1). Hasta la fecha ha sido estudiada en relación a sus beneficios en múltiples patologías, entre ellas enfermedades reumáticas, neurológicas, como Parkinson, cardiovasculares o respiratorias, entre otras (2–4).

##### 3.1.1.1 Historia

No está claro cuál es el origen de la marcha nórdica. La *World Record – Nordic Walking*, la data en los años 30, naciendo como entrenamiento de verano para esquiadores de fondo, pudiendo ser realizado en caminos de tierra o en asfalto (5).

Sin embargo, la *International Nordic Walking Association* sitúa el nacimiento de esta nueva forma de marcha en el año 1966, cuando Leena Jääskeläinen introduce los bastones como complemento para la marcha en una clase de educación física. Consciente de que la marcha nórdica aumentaba los beneficios de la caminata tradicional, continuó recomendando los bastones como una herramienta más de la marcha, en sus clases en la universidad (6).

El primero en escribir sobre el concepto fue Mauri Repo en la publicación “*Hiihdon Lajiosa*” (TUL, 1979), traducido: *A part of cross-country skiing training methodic* (5). Un texto que fue



utilizado para la promoción de la marcha nórdica (6), por lo que se considera el fundador de la técnica (5).

En los 90 llega a la población general como una actividad recreativa, gracias a Tuomo Jantunen, director de *Suomen Latu (The Central Association for Recreational Sports and Outdoor Activities)*. En el año 1996, junto con Matti Heikkilä, director del laboratorio *Vierumäki Sports Institute and Aki Karihtala*, también vicepresidente de *Exel Oy*, y del director de producción de esta misma empresa, Taisto Manninen, desarrollan unos bastones especiales para esta nueva forma de caminar (6).

En este momento, la actividad se nombra oficialmente como *Sauvakävely*, “marcha con bastones” en finés, siendo sustituido más tarde a “Marcha Nórdica” o “*Nordic Walking*” por Exel, empresa que había desarrollado el primer bastón específico que registró con el nombre “*Nordic Walker*”, en el año 1997 (6).

Aki Karihtala, fundador de *International Nordic Walking Association*, desarrolla “*How to introduce Nordic Walking Internationally*”, que mezcla datos educacionales e informativos, con psicología, marketing y productos, que llegan a la población por diversos medios de comunicación, con el objetivo de impulsar la nueva actividad física que había nacido. Finlandia es el primer país donde se impulsa, siendo expandido a otros países tardíamente gracias a Exel. Finalmente, en el año 2000, se funda la *International Nordic Walking Association*, primera de las federaciones de marcha nórdica (6). En España, existe también delegación de la *International Nordic Walking Association* (7).

En el año 2008 nace la *World Record – Nordic Walking*, en 2011 la *Original Nordic Walking from Finland* y en 2015 la *European New Walking Organization* (5).

### 3.1.1.2 Técnica

A pesar de haber surgido como un recurso para las épocas estivales en sustitución del esquí de fondo, los bastones utilizados para la marcha nórdica son más cortos que los bastones de esquí, ya que las condiciones del terreno, sin nieve, son distintas. La recomendación acerca de la longitud del bastón que debe utilizar cada persona se realiza en función de la altura, quedando de la forma que se muestra en la Tabla 1. (8):

Tabla 1. Longitud del bastón de marcha nórdica en función de la altura de la persona.

Altura de la persona (cm)	Tamaño del bastón (cm)
<150	105-110
150-160	115
161-170	120
171-180	125
181-190	130
191-200	135
>200	140-145

Los bastones deben tener un agarre ergonómico que permita realizar una técnica correcta, a buen ritmo y con calidad de movimiento, un palo rígido y flexible, para que absorba el impacto, y ligero, y una punta especialmente diseñada para que se adapte a todo tipo de terreno (8).

Existen diferentes técnicas de Marcha Nórdica: ONW, INWA (ambas muy similares y correspondientes a la federación con la que comparten nombre), FITTREK y KEENFIT, aunque todas se desarrollan a partir de la misma técnica básica. Se camina realizando el movimiento natural, alternado de brazos y piernas, ayudándose de dos bastones de Marcha Nórdica. El apoyo del bastón derecho se realiza al mismo tiempo que el apoyo del pie izquierdo, y el apoyo del pie izquierdo, se realiza al mismo tiempo que el apoyo del bastón derecho. En la tabla 2 vemos desarrolladas las diferentes formas de realizar la marcha nórdica (9,10).

Tabla 2. Técnicas de marcha nórdica

Técnica	Año	País	Altura a la que se llevan los bastones	Localización del apoyo del bastón	Amplitud de movimiento de MMSS	Propulsión	Velocidad	
ONW	1997	Finlandia						
INWA	2000	Finlandia						
FITTREK	2000	USA	<p><i>Full power</i></p> <p>Nivel de la cintura 90-100°</p>	Entre centro de gravedad y apoyo del pie adelantado	Desde el apoyo hasta que la mano sobrepasa el torso	Se realiza propulsión con el bastón	5:30-6:00 min/km	
			<p><i>Standard power</i></p>	Por debajo de la cintura 90°	Entre centro de gravedad y pie adelantado	Desde el apoyo hasta el torso	Se realiza menos propulsión con el bastón	5:00-5:30min/km
			<p><i>Fast power</i></p>	Por debajo de la cintura 80°	Al lado del pie adelantado	Solo extensión de codo y volver	La propulsión es mínima	4:30-5:00 min/km

INWA: International Nordic Walking Association; MMSS: miembros superiores; ONW: Organisation Nordic Walking (9,10)

### *3.1.1.2 Beneficios de la marcha nórdica*

Realizando una búsqueda en términos generales en relación a la marcha nórdica, nos encontramos con la siguiente evidencia científica.

La marcha nórdica, en oposición a la marcha tradicional sin bastones, ha demostrado mayor trabajo mecánico y un mayor gasto energético, resultando sin embargo en una menor eficiencia metabólica. Esta disminución en la eficiencia metabólica es consecuencia de una mayor implicación de la musculatura superior del cuerpo, que aumenta la producción de trabajo, al acompañarse de contracciones isométricas y coactivaciones en la parte superior del cuerpo, resultando en el mismo desplazamiento, de ahí la reducción de eficiencia metabólica. El incremento en el trabajo mecánico y gasto energético es consecuencia del mayor movimiento del centro de masas durante la marcha (11).

El gasto energético es comparable en la caminata sin bastones y la marcha nórdica, cuando ambas se realizan con pendiente ascendente. Presumiblemente, esto ocurre porque el esfuerzo es realizado por las piernas en ambas actividades. Sin embargo, podemos deducir que, si pedimos al sujeto que ejerza fuerza con los bastones para impulsarse, el gasto energético se verá aumentado, comparado con la fuerza que ejerce espontáneamente (12).

Se ha demostrado también que previene el daño en las articulaciones de las extremidades inferiores y reduce la carga en las articulaciones de las rodillas (13). Esto es debido a que la carga se distribuye de forma más uniforme por el cuerpo, trasladándola a la parte superior del tronco (14).

Aumenta el consumo de oxígeno en comparación a la marcha sin bastones, sin aumentar la fatiga, por tanto, aumenta los beneficios del ejercicio sin suponer un mayor esfuerzo para la persona (13). Esto es debido a la implicación de los músculos del tronco superior (12).

En cuanto a la marcha, aumenta la longitud de paso y en relación a la fase de apoyo, aumenta el tiempo de apoyo y reduce el tiempo de despegue. Dado que el apoyo se acompaña del apoyo de los bastones y el despegue se combina con el empuje de los bastones contra el suelo. Gracias a esto puede ser beneficiosa para pacientes con dolor en las extremidades inferiores, artritis o diabetes, reduciendo los problemas resultantes de la presión plantar (13).

En cuanto a actividad muscular, se ha visto un aumento en la actividad del tríceps, y dorsal ancho, implicados en la fase de apoyo del bastón. Se observa también un incremento en la

activación del bíceps braquial y del deltoides anterior y medio, y en todo el ciclo de marcha, ya que se coactivan durante la fase de extensión y apoyo del bastón, con el tríceps y el dorsal ancho. Mientras que en los miembros inferiores no se observan diferencias de activación respecto a la marcha normal: recto femoral, bíceps femoral, tibial anterior y gastrocnemios muestran una activación similar (12,13). Se ha observado también mayor activación del recto anterior, para estabilizar todo el ciclo de marcha y disminución de la contracción del erector espinal, remarcable esto último, teniendo en cuenta que un sobreuso del mismo suele desembocar en dolor lumbar, siendo por tanto recomendable la marcha nórdica en pacientes con dolor lumbar o de espalda en general (12).

Gran parte de los estudios que existen hasta la fecha sobre marcha nórdica tienen como muestra del estudio la población femenina. En estas pacientes, un estudio realizado por Park et al. (15)., ha demostrado disminuir el dolor lumbar, debido a la coordinación que se produce entre el movimiento de las extremidades inferiores y superiores, lo que favorece la posición neutra de la columna. Se desarrolla simultáneamente, como ya ha sido comentado, la musculatura superior e inferior. Se fortalece la musculatura paraespinal, lo que permite a los pacientes mantener la columna en una posición correcta durante un mayor período de tiempo, al estar trabajando en conjunto la musculatura abdominal, pélvica y sistema nervioso.

Se han demostrado beneficios en diversas patologías y condiciones que pueden estar afectando a la vida de la persona, relacionadas con un plan de entrenamiento basado en marcha nórdica. Por ejemplo, la **depresión**, que interviene en el normal desarrollo de la vida de quien la padece, aumentando la mortalidad e influyendo en el ámbito psíquico, físico y social. La marcha nórdica disminuye la prevalencia de la depresión y la puntuación de depresión de la población estudiada, con diferencia significativa respecto a la marcha sin bastones. Se posiciona por tanto como una herramienta estabilizadora psicológicamente, una alternativa eficaz para el tratamiento de la depresión y de los trastornos del sueño en personas de avanzada edad (16).

Vílchez Barrera et al (17), realizan una revisión bibliográfica sobre la marcha nórdica y su uso en la Fisioterapia. En la misma analizan los resultados de estudios sobre marcha nórdica y: síndrome metabólico y obesidad (18–23), trastornos osteomusculares (24–26), enfermedad vascular (27,28), Parkinson, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (4) e insuficiencia cardíaca (29). La conclusión general de la revisión es que la marcha nórdica debe ser incorporada como una forma de actividad física segura en un contexto

fisioterapéutico. Se analizarán algunos de estos artículos pormenorizadamente a continuación (17).

En población femenina, Skórkowska-Telichowska et al.(2), estudiaron también los efectos en enfermedad arterial coronaria, fallo cardíaco, hipertensión arterial, hiperlipidemia, sarcopenia, enfermedad arterial periférica, síndrome metabólico y prótesis de cadera. Resulta beneficioso en la sarcopenia, reduciendo el riesgo en mujeres; para el síndrome metabólico en estadios tempranos y pacientes no diabéticos. En la rehabilitación post-prótesis de cadera, motiva a los pacientes al cumplimiento de la misma y ayuda a mantener la condición física y una buena condición musculoesquelética, importante para la mejora de la calidad de vida.

Para testar la eficacia en la **osteoartritis de cadera**, se ha analizado la actividad muscular alrededor de la articulación y el movimiento de la pelvis tras la práctica de marcha nórdica. Se concluye que puede prevenir el dolor de cadera y el dolor lumbar, además de prevenir discapacidades relacionadas (30). Todo esto se consigue gracias a la disminución de la activación del erector espinal, disminuyendo su sobreuso, y de la musculatura abductora y adductora de la cadera, lo que reduce la compresión a nivel de la articulación (12,30).

A continuación se analizan de manera más pormenorizada los resultados obtenidos con marcha nórdica sobre personas con patologías cardiovasculares, pues un alto porcentaje de pacientes con enfermedad pulmonar crónica presenta alguna comorbilidad cardiovascular (31).

El único metaanálisis sobre enfermedades cardiovasculares y marcha nórdica, analizó artículos de enfermedad arterial coronaria, enfermedad arterial periférica, insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular (ACV) (32). En este la marcha nórdica solo se demuestra significativamente más beneficiosa combinada con rehabilitación cardiovascular convencional en enfermedad arterial coronaria (33,34). En el estudio mencionado previamente de Skórkowska-Telichowska et al. (2), en enfermedad arterial coronaria, la marcha nórdica demuestra mejoras significativas respecto a la marcha normal en la capacidad de realizar ejercicio, medida en equivalentes metabólicos (METs), en el equilibrio dinámico y en la fatiga. Esta mejora coincide con la mejora que se produce en la tolerancia al ejercicio, la fuerza y la coordinación de la musculatura superior. Se considera por tanto un método efectivo y seguro.

En **ACV**, la marcha nórdica, realizada en cinta rodante al igual que la marcha sin bastones, demuestra mayores beneficios que ésta y una diferencia significativamente mayor en la distancia caminada en el test de 6 minutos marcha (6MWT) (35,36).

Del mismo modo la marcha nórdica ha demostrado ser una herramienta útil para el tratamiento no farmacológico de la **hipertensión arterial**, objetivándose un descenso de la presión arterial significativo después de un entrenamiento de este tipo, respecto al grupo control, estudiado en mujeres en edad menopáusica y mayores con obesidad. Se concluye su validez como un ejercicio lo suficientemente intenso, pero no demasiado vigoroso, que induce cambios favorables en la tensión arterial (2,37).

Tiene un efecto beneficioso en la profilaxis de las enfermedades cardiovasculares, ya que ha demostrado mayor eficacia para la reducción de peso corporal, glucosa en sangre, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad, lipoproteínas de alta densidad y triglicéridos, además de mayor adherencia al programa, comparado con un entrenamiento más convencional realizado con el método Pilates (2).

Por otra parte, la marcha nórdica permite a los pacientes con **insuficiencia cardíaca** aumentar la intensidad del ejercicio, y con ello aumentar los beneficios cardiorrespiratorios de forma segura: aumenta la captación de oxígeno, la frecuencia cardíaca máxima, la presión sistólica máxima y la fatiga, sin aparecer isquemia cardíaca ni arritmias significativas. Es una forma de ejercicio segura, bien tolerada y eficaz, que reduce el número de ingresos en el hospital por exacerbaciones (2). También en insuficiencia cardíaca ha sido demostrado que la marcha nórdica mejora el consumo de oxígeno ( $VO_2$ ), la tasa de intercambio respiratorio, volumen espiratorio, la presión parcial de dióxido de carbono exhalado, la frecuencia cardíaca (FC), la presión arterial sistólica y la sensación de fatiga percibida según la escala de Borg, en relación al grupo que realizó marcha sin bastones. Este estudio comparó además estos resultados con el mismo protocolo en dos grupos de personas sanas, uno por cada grupo de entrenamiento, no obteniendo cambios en los mismos (38).

Otro estudio avala el uso de marcha nórdica en este tipo de pacientes, con insuficiencia cardíaca. Tras 12 semanas de intervención el 6MWT demostró una mejoría del 18% en los pacientes que realizaron marcha nórdica, aumentaron el tiempo libre que dedicaban a realizar ejercicio, la fuerza de agarre con la mano derecha, predictor de la salud del corazón (39), y los datos de la escala de ansiedad y depresión hospitalaria (HADS). No hubo, sin

embargo, diferencias en  $VO_2$ , fuerza de agarre de la mano izquierda, peso corporal y circunferencia de la cintura (29)

Ha sido demostrada eficaz y segura, al no haberse producido ningún evento grave del tipo exacerbaciones u hospitalizaciones, también realizada de forma independiente en pacientes con insuficiencia cardíaca, telemonitorizada por profesionales, mejorando  $VO_2$ , duración de la carga de trabajo en un test de ejercicio cardiopulmonar, la distancia recorrida en 6MWT y la calidad de vida según el cuestionario de calidad de vida (QoL-Q) (40).

En la **enfermedad arterial periférica (EAP)** consigue mejorar la salud cardiovascular, funcional y calidad de vida (27,41–44). Además, respecto a la marcha tradicional, se consiguen mejoras en los tiempos de duración del ejercicio y en el consumo pico de oxígeno ( $VO_{2pico}$ ) (28,45).

Spafford et al. (27), realizaron un estudio en el que compararon en pacientes con EAP la marcha nórdica con la marcha convencional, no demostrando cambios en la distancia de claudicación, viéndose aumentada en ambos grupos, al igual que la distancia caminada en el 6MWT; si bien es cierto que estos cambios fueron mayores en el grupo de marcha nórdica. La sensación de fatiga mejoró también de forma más importante en este grupo, lo que se tradujo en esos mayores cambios en la distancia caminada (41). Se demuestra también una mejora significativa en los valores obtenidos en el índice tobillo-brazo al final de los test iniciales con bastones, respecto al mismo test sin bastones, al igual que al final del entrenamiento, donde ambas formas de entrenamiento resultaron en unas mejores marcas, pero especialmente en el grupo de marcha nórdica. Se vio aumentado también el gasto calórico de forma significativa con respecto al grupo control. No se observaron diferencias en dolor, fatiga percibida ni colaboración de los participantes (27).

Un año más tarde se realizó un estudio complementario a este último, en el que se intentó analizar la adherencia en ambos grupos un año después de haber finalizado las sesiones: el grupo de marcha nórdica caminaba más distancia semanalmente y a una mayor velocidad media, además, superaban en un 21% la adherencia al ejercicio respecto al grupo control, el cual había dejado de mejorar, alcanzando estabilidad en las mediciones. Se concluye en este estudio que un programa telemonitorizado basado en marcha nórdica es más beneficioso que uno basado en marcha tradicional (46).

Un estudio en el que se comparó un grupo de marcha normal en cinta rodante, con un grupo de marcha nórdica, y un grupo de entrenamiento combinado consistente en entrenamiento



de resistencia y marcha nórdica, destacó como más beneficioso el entrenamiento combinado de resistencia y marcha nórdica, por ser el que más mejora la fuerza y además sirve para incrementar la distancia de claudicación. Se destaca también, que la marcha nórdica sirve de atractivo a la hora de asegurarse el cumplimiento y motivación con la pauta de entrenamiento (47).

Otro estudio confirma este incremento mayor de la distancia caminada en 6MWT tras un protocolo de marcha nórdica, además de una mayor motivación de los pacientes, que caminaban más distancia y más rápido (48). Esto último se confirma en el estudio de Collins et al.(28), en el que el único parámetro en el que se observan diferencias es la duración de la caminata, siendo mayor en el grupo de marcha nórdica, y siendo por tanto, más beneficiosa para los pacientes con EAP.

En cuanto al **síndrome coronario**, un ensayo clínico comparó un grupo control con pauta de entrenamiento tradicional de calistenia y ejercicio de resistencia con cicloergómetro, un grupo de marcha nórdica y un tercer grupo de marcha sin bastones (ambos combinados también con calistenia). Al final del entrenamiento el gasto energético medido con acelerómetro fue significativamente mayor en el grupo de marcha nórdica, no así, el gasto energético medido con el medidor de frecuencias. La capacidad de realizar ejercicio, medida en METs, se vió solo incrementada en los dos grupos de marcha. En el resto de test realizados (Fullerton, 6MWT, y *test get up and go*) la marcha nórdica resultó ser el método de entrenamiento más beneficioso (34).

Por otra parte, en el **síndrome metabólico** se ha demostrado que aumenta la capacidad de realizar ejercicio medida según el  $VO_{2\text{pico}}$ , en el peso corporal, en el índice de masa corporal (IMC) y en la circunferencia de la cintura, cambios significativos en el grupo de estudio, respecto a los controles, en aquellos pacientes que mostraban una satisfacción con su programa de entrenamiento igual o superior al 80% (18). Además, frente a un entrenamiento de resistencia, presenta mayores beneficios a la hora de disminuir el índice aterogénico plasmático y la puntuación y la prevalencia de la población con síndrome metabólico, sin realizar ningún cambio en la dieta (19).

En cuanto a enfermedades respiratorias, según nuestro conocimiento, la **EPOC**, es la única que ha sido estudiada en relación a un entrenamiento de marcha con bastones, o marcha nórdica.

Breyer et al.(4), en su estudio realizado en el año 2010, compararon un grupo de entrenamiento con marcha nórdica, realizado a una frecuencia cardíaca del 75% de la frecuencia cardíaca máxima inicial, 1 hora al día, tres veces por semana, durante 3 meses, con un grupo control que no recibió ningún tipo de entrenamiento. La marcha nórdica permite alcanzar en estos pacientes la intensidad de ejercicio deseada, medida por la frecuencia cardíaca, sin dificultad y realizando la técnica de forma correcta. En comparación al grupo control, se vió aumentada la actividad física diaria, al igual que el tiempo que pasaban caminando y el tiempo que permanecían de pie. La distancia caminada en el 6MWT fue también mayor, y la escala de Borg usada para medir la disnea, evidenció del mismo modo beneficios. Mediante la escala HADS se objetivó una mejoría significativa en los pacientes que realizaron marcha nórdica a los 3 meses, y esta mejoría se mantuvo en el tiempo (9 meses más tarde), del mismo modo que la calidad de vida, en contraposición al grupo control, cuyos datos permanecieron invariables.

Por último, en otro estudio realizado con pacientes EPOC se compararon distintos entrenamientos: entrenamiento tradicional de fuerza-resistencia supervisado frente a un entrenamiento combinado y supervisado solo de forma periódica consistente en marcha nórdica, circuito de entrenamiento y clases de aerobio (ejercicios aeróbicos de flexibilidad y equilibrio). El número de sesiones supervisadas fueron disminuyendo cada 5 semanas, empezando en 3 sesiones/semana. A partir de la 15ª y hasta la semana 28ª la totalidad de las sesiones se realizaron sin supervisión. Cada sesión consistía en 60 minutos en los que se alternaban los 3 tipos de ejercicio. Las sesiones de marcha nórdica duraban entre 10 y 20 minutos en los que los participantes caminaban a la velocidad escogida por ellos teniendo en cuenta que el esfuerzo percibido debía rondar los 3-4 puntos en una escala de Borg. Las clases de aerobio estaban dosificadas siguiendo el mismo criterio de intensidad, y consistían en ejercicios con peso libre realizados a 1 serie de 8 repeticiones. Por último, el circuito de entrenamiento, en el que los participantes realizaban diferentes tipos de ejercicios, como sentadillas o zancadas, realizando entre 10 y 15 repeticiones por ejercicio, y dando entre 2-4 vueltas al circuito. La adherencia fue mejor (100% frente a 87%) con el entrenamiento alternativo frente al convencional, siendo sin embargo una diferencia no significativa. En todas las mediciones, los resultados son comparables (49).

En cuanto a pacientes candidatos a **transplante de pulmón**, la marcha nórdica, tras un periodo de 12 semanas de entrenamiento, presenta una mejora significativa en el 6MWT de 64 metros y en el *Baseline Dyspnea Index* (BDI). La marcha nórdica se realizó en dos ciclos de 6 semanas cada uno, de las cuales las 2 primeras se realizaron en el hospital bajo la

supervisión de fisioterapeutas y las 4 últimas las realizaron los pacientes en casa. Durante el entrenamiento se midió la FC y la saturación de oxígeno. Las recomendaciones seguidas para la realización de este fueron las de la guía de entrenamiento para pacientes con EPOC (50). El grupo control empeoró significativamente los valores alcanzados en la escala de *Medical Research Council* (MRC) respecto al grupo de estudio. Importante destacar que en este estudio el grupo control no recibió ningún tipo de entrenamiento (51).

El mismo grupo de investigación había realizado previamente un estudio basándose en el mismo entrenamiento, en el que se analizó la distancia recorrida en el 6MWT, la capacidad vital forzada y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV<sub>1</sub>), calidad de vida y el grado de disnea como una variación en el MRC, BDI o en el diagrama de coste de oxígeno. El grupo de estudio aumentó su distancia recorrida en 6MWT, 51,6m de media. De los valores espirométricos solo la CVF mostró una mejoría significativa y el cuestionario *Short Form Health Survey* (SF-36) usado para valorar la calidad de vida muestra especialmente mejoras en la función social y física, mejoras que se mantienen significativas también 12 semanas después del programa de rehabilitación. No se muestran cambios significativos en el grado de disnea (52).

### 3.1.2 Asma y Fisioterapia

Dentro de lo que se conoce como asma se encuentran diversos fenotipos que comparten manifestaciones clínicas similares, pero de etiología diferente. Se considera una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, en cuya patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación, condicionada por factores genéticos y que cursa con hiperrespuesta bronquial y una obstrucción al flujo aéreo variable, que puede ser total o parcialmente reversible: por acción medicamentosa o espontáneamente. La exacerbación asmática se produce por estrechamiento de la vía aérea, que produce la obstrucción del músculo liso bronquial, edema e hipersecreción de la mucosa. Es característica de esta enfermedad la hiperrespuesta bronquial, definida como respuesta broncoconstrictora exagerada a una variedad de estímulos físicos, químicos o biológicos (53).

Los signos y síntomas característicos del asma son disnea, tos, sibilancias y presión torácica. Estos síntomas y signos son susceptibles a las variaciones estacionales y a los antecedentes familiares y personales de atopia. Dado que son síntomas comunes a otras enfermedades, para su diagnóstico es necesaria la realización de pruebas funcionales respiratorias (53).

El asma se clasifica en función de los síntomas diurnos y nocturnos, la medicación de rescate, la limitación de la actividad, la función pulmonar ( $FEV_1$ ) flujo espiratorio máximo (PEF) % teórico y exacerbaciones, como vemos en la Tabla 3 (53).

Tabla 3. Clasificación del asma en función de los síntomas.

	Intermitente	Persistente leve	Persistente moderada	Persistente grave
Síntomas diurnos	No (2 días o menos a la semana)	Más de dos días a la semana	A diario	Continuos y varias veces al día
Medicación de alivio	No (2 o menos días a la semana)	Más de dos días por semana, pero no a diario	Todos los días	Varias veces al día
Síntomas nocturnos	No más de dos veces al mes	Más de dos veces al mes	Más de una vez a la semana	Frecuentes
Limitación de la actividad	Ninguna	Algo	Bastante	Mucha
Función pulmonar ( $FEV_1$ o PEF) % teórico	>80%	>80%	>60-80%	≤ 60%
Exacerbaciones	Ninguna	Una o ninguna al año	Dos o más al año	Dos o más al año

*FEV<sub>1</sub>: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo*

Se considera exacerbación a los episodios agudos o subagudos caracterizados por un aumento progresivo de uno o más de los síntomas típicos (disnea, tos, sibilancias y opresión torácica) acompañados de una disminución del PEF (53).

El asma es abordado desde la Fisioterapia a través de dos enfoques: ejercicios respiratorios (54–59) y ejercicio físico, generalmente aeróbico (55,60). Existen dos revisiones sistemáticas recientes que analizan el asma y su intervención desde la Fisioterapia en el paciente adulto (61,62), y una orientada al análisis de sus beneficios en población infantil (63). Una de las revisiones sistemáticas en adultos se realiza a partir de 21 ensayos clínicos, de las cuales solo once están centrados en el ejercicio terapéutico como tratamiento para el asma (61). De estos once, seis evalúan la mejora de la calidad de vida en relación al ejercicio (64–69), obteniendo en cinco de ellos una mejora significativa (64–68). En cuanto a los síntomas, fueron analizados en tres de los estudios (64,65,70), observándose mejora significativa en uno de ellos (70) y aumento de los días libres de síntomas en otro (64). Solo uno de los estudios valoró el control del asma, que había mejorado significativamente (66), y

el uso de medicación disminuyó en uno (67) de los tres ensayos en los que se estudió (65,67,68). El  $VO_2$  mejoró en la totalidad de estudios que lo analizaron (64,68,70), el FEV<sub>1</sub> solo en uno de los nueve en los que se estudió (71); FVC en uno de los siete (71) y PEF en uno de los cuatro (72). Se concluye que el ejercicio terapéutico puede mejorar la calidad de vida, disminuir los síntomas y mejorar la resistencia cardiopulmonar y la condición física, sin cambios en la función pulmonar (61).

Por último, las conclusiones obtenidas en niños son similares a las mencionadas anteriormente: la Fisioterapia, y concretamente el ejercicio físico y deporte (como baloncesto, natación, ciclismo, ejercicio en cinta, ejercicio en casa...), mejoran la función cardiorespiratoria (consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ), pulso de oxígeno, umbral ventilatorio) y sus beneficios en la función pulmonar se limitan únicamente al PEF. En cuanto a calidad de vida se muestra una tendencia positiva, si bien los resultados no son concluyentes (63).

Existe otra revisión sistemática y metánesis, realizada exclusivamente con ejercicio físico como herramienta terapéutica. Todos los grupos de estudio mejoraron los síntomas respecto a los controles; en cuanto a hiperreactividad bronquial se demuestra una tendencia significativamente positiva a favor del grupo de estudio, al igual que la capacidad aeróbica medida según  $VO_{2max}$ , carga máxima de trabajo y resistencia al ejercicio. La calidad de vida mejoró también de forma significativa, aunque fue imposible realizar un metaánesis de los datos debido a la variedad de cuestionarios empleados, igual que con los síntomas (62).

Diferentes estudios han demostrado que el ejercicio aeróbico reduce la hiperreactividad bronquial, las citoquinas proinflamatorias, mejora la calidad de vida y la exacerbación de los síntomas en pacientes asmáticos (55). Al igual que mejora el  $VO_{2máx}$ , pulso de oxígeno, volumen espiratorio y la tasa máxima de trabajo. En cuanto a la calidad de vida, se produce una mejora estadísticamente significativa, aunque no lo suficientemente elevada para sobrepasar el umbral de la significación clínica, y según el *Asthma Quality of Life Questionnaire* (AQLQ), la mejora sí se produce de forma también significativa, pero solo en las actividades, emociones y calidad de vida general, no así en los síntomas (60).

### 3.2 Justificación del trabajo

Según se ha visto en la revisión de la literatura realizada para la contextualización de este trabajo, hasta la fecha, no existe bibliografía que evidencie la validez de un entrenamiento basado en marcha nórdica en pacientes con asma. Ese es por tanto el objetivo de este

trabajo, a través del cual, se pretende obtener una posible pauta de entrenamiento para personas diagnosticadas con asma, que genere la adherencia suficiente y los beneficios necesarios para obtener una mejora en su condición física, en su salud y en su calidad de vida.

La posibilidad de realizar este entrenamiento, al que nos podríamos referir como tratamiento, es especialmente interesante, ya que sería realizado en un contexto de entornos urbanos verdes y azules, siguiendo el modelo de trabajo de *Urban Training*<sup>®</sup>, que ha demostrado mejores resultados que los cuidados convencionales en pacientes con EPOC y que además encaja en el modo de vida de una cultura mediterránea (73), resultados que podría ser extrapolables a pacientes con asma, dadas las similares características de ambas patologías: en ambas existe una limitación al flujo aéreo (aunque reversible en el caso del asma), y comparten del mismo modo síntomas, como tos, disnea y limitación de la tolerancia al ejercicio (53,74).

## 4. Hipótesis y objetivos

### 4.1 Hipótesis: nula y alternativa

#### *Hipótesis nula*

La marcha nórdica presenta los mismos beneficios que los cuidados y recomendaciones convencionales en pacientes con asma.

#### *Hipótesis alternativa*

Existen diferencias estadísticamente significativas entre la aplicación de un programa de marcha nórdica y la aplicación de cuidados y recomendaciones convencionales en pacientes con asma, a favor del primero.

### 4.2 Pregunta de investigación

¿Ofrece la marcha nórdica mayores beneficios que los cuidados y recomendaciones convencionales en pacientes con asma?

### 4.3 Objetivos: generales y específicos

#### *Objetivos generales*

- Analizar si existen diferencias, estadísticamente significativas, en relación a la tolerancia al ejercicio y calidad de vida, en personas con asma, cuando al procedimiento habitual de cuidados y recomendaciones tradicionales se suma un programa de entrenamiento basado en marcha nórdica.

#### *Objetivos específicos*

- Analizar si existen diferencias estadísticamente significativas en personas con asma, cuando al procedimiento habitual de cuidados y recomendaciones tradicionales se suma un programa de entrenamiento basado en marcha nórdica en relación a:
  - Tolerancia al ejercicio físico.
  - Calidad de vida.
  - Actividad física semanal.
  - Función pulmonar.
  - Aparición y control de signos y síntomas.
  - Número de visitas a urgencias.
  - Número de veces que los pacientes necesitan recurrir a un inhalador de rescate.
  - Adherencia al tratamiento.

## 5. Metodología

### 5.1 Estrategia de búsqueda

Para realizar la contextualización de este trabajo se emplearon las bases de datos PubMed, PEDro y Scopus.

En PubMed se utilizaron filtros relativos al año de publicación, al tipo de artículo, al ámbito de estudio y al idioma de publicación. En cuanto al año, se utilizó un filtro de 10 años en caso de las búsquedas relativas a la marcha nórdica, ya que la evidencia científica en este campo es por el momento muy escasa. En la búsqueda que engloba los resultados de asma y Fisioterapia, la fecha tope se estableció en 6 años, ya que la cantidad de artículos es mucho mayor y conocemos que la obsolescencia de la información en Fisioterapia es de 5,8 años (75). Por otra parte, se seleccionaron solo estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis, publicados en inglés, español, francés y portugués; y estudios solo aplicados en humanos.

Se realiza la búsqueda también relativa a la EPOC abordada mediante la marcha nórdica, por la similitud que existe entre ambas patologías y porque nos puede servir de referencia, ante la falta de literatura relativa a la marcha nórdica y la patología asmática. La EPOC es una enfermedad respiratoria caracterizada por una limitación al flujo aéreo, pero, a diferencia del asma, no reversible, por lo menos totalmente. Se manifiesta en forma de disnea generalmente progresiva. La limitación al flujo aéreo es consecuencia de una respuesta inflamatoria anormal del pulmón, y puede producir otros síntomas, como tos crónica, que puede estar acompañada de expectoración (74). Son por tanto dos patologías obstructivas que comparten también sintomatología, como es la tos, la disnea, la expectoración y limitación de la tolerancia al ejercicio (53,74).

En la base de datos Scopus siguiendo el mismo criterio que en la búsqueda de PubMed se filtraron únicamente los artículos por fecha de publicación, mientras que en PEDro no se utilizó ningún filtro.

En cuanto a la bibliografía existente sobre asma y Fisioterapia, se descartan a la hora de planificar la intervención y la contextualización, todos aquellos artículos que versen sobre terapias alternativas, intervenciones en medio acuático, ejercicios de movilidad torácica y todos aquellos en los que la población diana sean niños.



En las tablas 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10, se muestran las cajas de búsqueda empleadas en cada una de las bases de datos, con los resultados encontrados, los utilizados y los filtros aplicados.

Tabla 4. Búsqueda bibliográfica sobre marcha nórdica.

Base de datos	Búsqueda	Artículos	Artículos seleccionados	Filtros
Pubmed	((("Walking"[Mesh]) AND ("nordic" [TIAB] OR "nordic walking" [TIAB] OR "Pole Walking" [TIAB] OR "Nordic Pole Walking"[TIAB] OR "Walking-With-Poles" [TIAB])))	56	10	Desde 2008. Estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. En humanos. Inglés, español, francés, portugués.
PEDro	"Nordic Walking" [Title]	43	10 (repetidos)	Desde 2008
Scopus	"Nordic Walking"	221	10 (repetidos porque son los posteriores)	Desde 2010 Artículos y revisiones

Tabla 5. Búsqueda bibliográfica sobre enfermedades cardiovasculares y marcha nórdica.

Base de datos	Búsqueda	Artículos	Artículos seleccionados	Filtros
Pubmed	"Cardiovascular Diseases"[Mesh] AND ((("Walking"[Mesh]) AND ("nordic" [TIAB] OR "nordic walking" [TIAB] OR "Pole Walking" [TIAB] OR "Nordic Pole Walking"[TIAB] OR "Walking-With-Poles" [TIAB])))	14	14	Desde 2008. Estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. En humanos. Inglés, español, francés, portugués.
PEDro	"Cardiovascular Diseases" AND "Nordic Walking"	1	1 (repetido)	
Scopus	"Cardiovascular diseases" AND "Nordic Walking"	17	6 (6 repetidos)	Desde 2008. Artículos y revisiones. Inglés, español, francés, portugués.

Tabla 6. Búsqueda bibliográfica sobre enfermedades respiratorias y marcha nórdica.

Base de datos	Búsqueda	Artículos	Artículos seleccionados	Filtros
Pubmed	("Respiratory Tract Diseases"[Mesh] OR "Respiration Disorders"[Mesh]) AND (((("Walking"[Mesh]) AND ("nordic" [TIAB] OR "nordic walking" [TIAB] OR "Pole Walking" [TIAB] OR "Nordic Pole Walking"[TIAB] OR "Walking-With-Poles" [TIAB])))	2	2	Desde 2008. Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. En humanos. Inglés, español, francés, portugués.
PEDro	"Respiratory diseases" AND "nordic walking"	0	0	
Scopus	"Respiratory diseases" AND "nordic walking"	1	0	Desde 2008. Artículos y revisiones. Inglés, español, francés, portugués.

Tabla 7. Búsqueda bibliográfica sobre trasplante de pulmón y marcha nórdica.

Base de datos	Búsqueda	Artículos	Artículos seleccionados	Filtros
Pubmed	("Lung Transplantation"[Mesh] OR "Heart-Lung Transplantation"[Mesh]) AND (((("Walking"[Mesh]) AND ("nordic" [TIAB] OR "nordic walking" [TIAB] OR "Pole Walking" [TIAB] OR "Nordic Pole Walking"[TIAB] OR "Walking-With-Poles" [TIAB])))	1	1	Desde 2008. Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. En humanos. Inglés, español, francés, portugués.
PEDro	"Lung transplantation" AND "Nordic Walking"	0	0	
Scopus	"Lung transplantation" AND "Nordic Walking"	3	2 (1 repetido)	Desde 2008. Artículos y revisiones. Inglés, español, francés, portugués.

Tabla 8. Búsqueda bibliográfica sobre asma y marcha nórdica

Base de datos	Búsqueda	Artículos	Artículos seleccionados	Filtros
Pubmed	("Asthma"[Mesh]) AND (((("Walking"[Mesh]) AND ("nordic" [TIAB] OR "nordic walking" [TIAB] OR "Pole Walking" [TIAB] OR "Nordic Pole Walking"[TIAB] OR "Walking-With-Poles" [TIAB])))	0	0	Desde 2008. Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. En humanos. Inglés, español, francés, portugués.
PEDro	"Asthma" AND "Nordic Walking"	0	0	-
Scopus	"Asthma" AND "Nordic Walking"	1	0	Desde 2008. Artículos y revisiones. Inglés, español, francés, portugués.

Tabla 9. Búsqueda bibliográfica sobre asma y Fisioterapia.

Base de datos	Búsqueda	Artículos	Artículos seleccionados	Filtros
Pubmed	("Asthma"[Mesh]) AND ((((("Physical Therapy Modalities"[Mesh])) OR "Postoperative Care"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Majr]) OR "Preoperative Care"[Majr] OR "Physical Therapy"[TIAB])	49	11	Desde 2012. Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. En humanos. Inglés, español, francés, portugués.
PEDro	"Asthma" AND "Physical Therapy"	9	0	-
Scopus	"Asthma" AND "Physical Therapy" NOT "Children"	2	0	Desde 2012. Artículos y revisiones. Inglés, español, francés, portugués.

Tabla 10. Búsqueda bibliográfica sobre enfermedad pulmonar obstructiva crónica y marcha nórdica.

Base de datos	Búsqueda	Artículos	Artículos seleccionados	Filtros
Pubmed	((("Pulmonary Disease, Chronic Obstructive"[Mesh]) OR "Lung Diseases, Obstructive"[Mesh]) OR "Pulmonary Emphysema"[Mesh])) AND (((("Walking"[Mesh]) AND ("nordic" [TIAB] OR "nordic walking" [TIAB] OR "Pole Walking" [TIAB] OR "Nordic Pole Walking"[TIAB] OR "Walking-With-Poles" [TIAB])))	2	2	Desde 2008 Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. En humanos. Inglés, español, francés, portugués.
PEDro	"Chronic Obstructive Pulmonary Disease" AND "nordic walking"	1	1 (repetido)	Desde 2008
Scopus	"Chronic Obstructive Pulmonary Disease" AND "nordic walking"	6	4 (3 repetidos)	Desde 2008. Artículos y revisiones. Inglés, español, francés, portugués.

## 5.2 Ámbito de estudio

Para la realización de este estudio se seleccionarán personas diagnosticadas de asma, mayores de edad, elegidas por muestreo probabilístico aleatorio simple, de los servicios de Neumología y Alergología CHUAC.

## 5.3 Período de estudio

El período de estudio comprende desde diciembre de 2018, que se inicia este proyecto, hasta junio de 2020, cuando se planea que la investigación esté concluida.

## 5.4 Tipo de trabajo

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado simple ciego, en el cual, solo la persona que realiza las evaluaciones y la que analiza los datos desconocen a qué grupo pertenecen los mismos.

## 5.5 Criterios de selección

### Criterios de inclusión:

- Personas mayores de 18 años.
- Con diagnóstico médico de asma.
- Personas que deseen participar en el estudio.
- Personas con capacidad de firmar el consentimiento informado.

### Criterios de exclusión:

Se usan como criterios de exclusión las contraindicaciones para el ejercicio cardiovascular de la Sociedad Americana del Corazón (76), las contraindicaciones para la realización de una prueba de esfuerzo cardiopulmonar según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) (77), del 6MWT según la *American Thoracic Society European Respiratory Society* (ATS/ERS) (78), de la espirometría según los criterios de la SEPAR (79). Todos ellos están disponibles en el Anexo 1. Se añaden los siguientes criterios, que son los utilizados en el estudio realizado con marcha nórdica y pacientes con EPOC (4), y los de un estudio realizado siguiendo un protocolo de entrenamiento en pacientes con asma (66):

- Contraindicaciones para la realización de una prueba de esfuerzo cardiopulmonar según la SEPAR. (Anexo 1)
- Contraindicaciones para la realización del 6MWT según la ATS/ERS (Anexo 1)
- Contraindicaciones para la realización de una espirometría según la SEPAR (Anexo 1).
- Personas que presenten otros diagnósticos de enfermedad respiratoria además de asma (EPOC, bronquiectasias, etc).
- Exacerbación de asma en las últimas 12 semanas.
- Infarto agudo de miocardio en los últimos 6 meses.
- Arritmias cardíacas de grado mayor a IIIb en escala Lown.
- Trastornos de la marcha debido a problemas del sistema músculoesquelético.
- Infección respiratoria en las últimas 4 semanas.
- Fumadores.
- Exfumadores de menos de 2 años.
- Comorbilidades que impliquen capacidad reducida de realizar ejercicio: anemia importante, desequilibrio electrolítico o hipertiroidismo.

- Participantes actuales en sesiones de ejercicio de más de 30 minutos/día de forma moderada o vigorosa.
- Participación en un programa de rehabilitación pulmonar en los últimos 12 meses.

### 5.6 Justificación del tamaño muestral

El tamaño muestral se selecciona en función de la distancia caminada en el 6MWT por considerarse la variable resultado principal del estudio. Conociendo los datos de la mínima diferencia clínicamente relevante (MCID), 30,5m (80) y usando el dato de desviación típica del estudio de Coelho et al.(81), en el que los sujetos con asma presentaron una desviación típica de 41,5m en el 6MWT, para una hipótesis bilateral, introduciendo una significación del 0,05, un poder estadístico del 80%, y suponiendo un 10% de pérdidas a lo largo del período de entrenamiento, **se requieren 34 sujetos por grupo**. Para el cálculo del tamaño muestral se empleó la herramienta creada por la Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística del CHUAC (<https://bit.ly/2JsRUzh>).

### 5.7 Selección de la muestra

Se llevará a cabo un muestreo aleatorio simple con reposición, a partir de las listas de pacientes diagnosticados con asma de los servicios de Alergología y Neumología del CHUAC. Una persona ajena a la investigación distribuirá los participantes en ambos grupos mediante un programa informático de aleatorización.

### 5.8 Descripción de las variables

Se detallan a continuación las variables de estudio, resumidas en la tabla 12.

#### 5.8.1 Tolerancia al ejercicio

Para establecer la intensidad del ejercicio realizaremos una prueba de esfuerzo cardiopulmonar submáxima en tápiz rodante, siguiendo para ello las indicaciones de la SEPAR (77) y el protocolo de Bruce (82).

Se utilizará el 6MWT para medir la capacidad de realizar ejercicio y la dificultad respiratoria asociada al mismo. Es un test validado por la *American Thoracic Society* (78) con una MCID conocida, de 30,5 metros (80).

#### 5.8.2 Nivel de actividad física diaria

Las herramientas utilizadas para la objetivación de los cambios conseguidos en este aspecto serán:

- *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) versión corta, cuestionario validado (83), en su versión en castellano.
- Podómetro Yamax CW-701 Pedometer (84). Los pacientes deberán anotar el valor del podómetro a diario en su diario del paciente (Anexo 2)

### 5.8.3 Calidad de vida

En cuanto a la calidad de vida, serán usados tres cuestionarios para analizar los cambios conseguidos en dicha variable:

- *SF-36*, cuestionario validado (85), también en español (86), con MCID, clasificada en función de la significación de la misma (significación baja, moderada o alta), en sus 8 secciones. Tabla 11 (87).

Tabla 11. Mínima diferencia clínicamente significativa clasificado por significancia y por secciones del Short Form - Health Survey.

	Significación baja	Significación moderada	Significación alta
Función física	10	20	30
Limitación por problemas físicos	12,5	25	30
Dolor corporal	10	20	37,5
Salud General	10	20	30
Vitalidad	12,5	25	37,5
Papel social	12,5	25	37,5
emocional	16,7	33,3	50
Salud mental	10	20	30

- *Asthma Quality of Life Questionnaire* (AQLQ), cuestionario validado en pacientes con asma (88), así como validada su versión en español (89), con MCID conocida: 0,5 puntos de diferencia (90).
- *St. George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ)(91), con MCID conocida: 4 puntos de diferencia (90) y con versión validada en español (92).

### 5.8.4 Control del asma y síntomas

Para el control del asma se usará el cuestionario *Asthma Control Questionnaire* (ACQ) (93), con una MCID de 0,5 (94) y validado para su uso con población hispanohablante (95). En cuanto a los síntomas, se analizarán las características e intensidad de estos y los días que los pacientes han pasado sin síntomas a través del mismo diario utilizado para las mediciones anteriores (Anexo 2).

#### 5.8.5 Disnea

Se usará la escala de Borg (96) y la *Modified Medical Research Council* (mMRC) (97).

#### 5.8.6 Función pulmonar

La función pulmonar debe ser medida regularmente en pacientes asmáticos (98), utilizando para ello una espirometría forzada, con la cual obtendremos los valores de FEV<sub>1</sub> y FVC así como el cociente entre ambos parámetros.

El PEF sirve para medir la variación o fluctuación de los síntomas y de la función pulmonar en el tiempo, es decir, la variabilidad característica del asma. El paciente realizará la medición del mismo a diario, con un medidor portátil de PEF, y deberá anotar el valor del mismo en el diario de síntomas (Anexo 2) (53,99).

#### 5.8.7 Fuerza-resistencia de la musculatura

Se realizará una medición de la fuerza de agarre con un dinamómetro (Jamar Dynamometer) (100). Esta medición ha sido validada como útil y confiable para valorar la fuerza muscular en un contexto clínico (101). La fuerza de agarre está relacionada con la mortalidad y morbilidad a corto plazo, con el riesgo de hospitalización, re-hospitalización, complicaciones post-quirúrgicas, pérdida de independencia, limitaciones funcionales y es un marcador del estado nutricional del paciente (102).

#### 5.8.8 Sibilancias

Se realizará auscultación previa y posterior a la intervención, empleando un fonendo electrónico, que permite analizar los ruidos respiratorios y obtener la tasa de sibilancias (tiempo que ocupa la sibilancia con respecto al tiempo total de la respiración). La tasa de sibilancias tiene relación con el grado de obstrucción. Usaremos un fonendoscopio electrónico marca Littmann 3200 (103).

#### 5.8.9 Toma de medicamentos

A través de un diario que se proporcionará al paciente (Anexo 2).

#### 5.8.10 Visitas a urgencias

A través de un diario que se proporcionará al paciente, y en relación con el apartado anterior (Anexo 2).

#### 5.8.11 Adherencia

A través de un diario que se proporcionará al paciente (Anexo 2).



En la tabla 12 se muestran las variables de estudio elegidas para este ensayo clínico y el instrumento de medida correspondiente a cada una de ellas.

Tabla 12. Variables de estudio e instrumentos de medida.

VARIABLE DE ESTUDIO	INSTRUMENTO DE MEDIDA
Tolerancia al ejercicio	Test de 6 minutos marcha (6MWT) Prueba de esfuerzo
Nivel de actividad física	Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) Podómetro
Calidad de vida	<i>Short-form Health Survey</i> <i>Asthma Quality of Life Questionnaire</i>
	<i>Saint George's Respiratory Questionnaire</i>
Control del asma y síntomas	<i>Asthma Control Questionnaire</i> Diario del paciente
Disnea	Escala de Borg <i>Medical Research Council modificada</i>
Función pulmonar	Espirometría Medidor de flujo espiratorio máximo (Peak-Flow)
Fuerza-resistencia de la musculatura	Dinamómetro
Sibilancias	Auscultación con fonendo electrónico
Toma de medicamentos	Diario del paciente
Visitas a urgencias	Diario del paciente
Adherencia	Diario del paciente

## 5.9 Mediciones e intervención

### 5.9.1 Mediciones

Todas las mediciones serán llevadas a cabo por la misma fisioterapeuta previamente entrenada para ello. Se realizarán pre y postratamiento, así mismo, a los 3 y 6 meses de la última sesión, a fin de evaluar los efectos a medio y largo plazo.

#### 5.9.1.1 Entrevista personal y exploración física

Los sujetos deberán leer la hoja de información al paciente (Anexo 3) y firmar un consentimiento informado, disponible en el Anexo 4, después de ser informados acerca del objetivo y de la intervención del estudio, así como de las mediciones que se llevarán a cabo para la realización del mismo.

Se realizará también una entrevista personal, cuyo cuaderno de recogida de datos se puede consultar en el Anexo 5, en el cual consta la siguiente información:

- Datos sociodemográficos: edad, sexo, nacionalidad, situación laboral.
- Hábitos tabáquicos.
- Antecedentes patológicos.
- Salud general.

En la exploración física se registrarán las medidas antropométricas con una báscula con tallímetro (Seca 700, Hamburgo, Alemania), con el sujeto descalzo, la cabeza erguida, peso repartido sobre ambos talones y con los bolsillos vacíos. En ese momento se realizarán también el resto de las mediciones de esta investigación: cuestionarios de tolerancia al ejercicio y calidad de vida, 6MWT, espirometrías y medición de la fuerza de agarre; y los pacientes serán instruidos para cubrir correctamente su diario del paciente (Anexo 2), información que será reforzada durante la clase del plan educacional.

#### *5.9.1.2 Tolerancia al ejercicio*

##### *Prueba de esfuerzo submáxima*

Se realizará una prueba de esfuerzo cardiopulmonar submáxima a cada sujeto según las indicaciones para la realización de estas de la SEPAR (77). Además de para valorar la tolerancia al ejercicio de los pacientes, se establecerá, según los resultados de la misma, la intensidad del entrenamiento de cada paciente basándonos para ello en su FC. Se hará por tanto al inicio, al final y durante el período de seguimiento, por ser también una variable resultado. La prueba de esfuerzo submáxima será realizada en un tapiz rodante, siguiendo para ello el protocolo ideado por Bruce et al (82). Este tiene 3 etapas de 3 minutos cada uno, además de una cuarta etapa, cuya duración dependerá de lo que el paciente aguante, si este consigue superar las tres anteriores.

Se inicia la primera etapa a una velocidad constante de 1,61,11,26 km/h con un 10% de pendiente. Esta etapa se prolonga durante 3 minutos y a continuación se realiza un incremento de velocidad y pendiente, resultando 4,83-6,44 km/h y 14% de pendiente. Después de otros 3 minutos, se continúa con la tercera y última etapa, con la misma duración que las dos anteriores y velocidad 8,05 km/h con 18% de pendiente. En caso de que el paciente pueda continuar después de estas tres etapas, la última de ellas se realiza durante el tiempo que el paciente pueda continuar a una velocidad de 6,0mph con una inclinación del tapiz del 22%. Los pacientes deben dar una señal para avisarnos cuando consideren que no pueden seguir más de 1 minuto o 2 a esa velocidad e inclinación de la cinta rodante.

Se suspenderá la prueba en caso de dolor severo en el pecho o disnea severa, alteración de la marcha o taquicardia ventricular paroxística. Además, en este caso, se suspenderá la prueba si la FC alcanza el 85% de la máxima teórica, calculada en función de la edad para cada participante. El paciente puede agarrar una de las manos a la barra lateral, pero nunca las dos o cargar el peso sobre ella. Se trata simplemente de una medida de seguridad para el paciente (82).

Antes, durante (realizando la medición en el momento de cada subida), y al final (se mide cada minuto, durante los 5 primeros) de la prueba se recogerán datos sobre tensión arterial, FC, SatO<sub>2</sub>, disnea y fatiga con la Escala de Borg Modificada (Anexo 14) y con la *Medical Research Council* modificada (Anexo 15). La hoja de registro se puede ver en el Anexo 6.

#### Test de 6 minutos marcha

Se realizará el 6MWT, según las indicaciones de la guía para la realización del test de la ATS/ERS (78). Se llevará a cabo en un pasillo interior de 30 metros de largo delimitados por dos conos situados a una distancia de 29 metros (quedando un espacio de 0,5 m a cada lado para los giros). Los participantes serán incentivados a “caminar lo más rápido posible” sin llegar a correr. No deberán hablar ni distraerse durante el recorrido, y en caso de necesitarlo, se les indicará que pueden detenerse o aminorar el paso, pero que en ningún momento el cronómetro dejará de contar.

Se tomarán los signos vitales (FC, saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria), así como la sensación de fatiga y disnea según la escala de Borg, antes y después de la realización de la prueba. Se registrarán número de paradas, tiempo total de las mismas y sus motivos. También se anotarán los metros recorridos. Al final de la prueba, se monitorizarán los signos vitales durante los primeros 5 minutos, para comprobar que el paciente se recupera correctamente. Se realizarán dos pruebas con un intervalo intermedio de 30 minutos de descanso. Todos estos datos son recogidos en la hoja de registro (Anexo 7).

#### 5.9.1.3 Nivel de actividad física

##### IPAQ

Usaremos el cuestionario IPAQ en su versión corta (Anexo 8), que será administrado mediante entrevista personal. Los resultados se analizarán según la guía del comité de investigación del IPAQ (104).

#### Podómetro

Se utilizará un podómetro Yamax CW-701 Pedometer (84) para contabilizar los pasos que los pacientes dan en su día a día. Los pacientes serán instruidos en su uso y deberán escribir en su diario los pasos realizados cada día (Anexo 2) El podómetro deberá ir colocado en la cintura del pantalón, es decir, a la altura de la cadera (84).

#### 5.9.1.4 Calidad de vida

Los cuestionarios de calidad de vida SF-36 (Anexo 9), AQLQ (Anexo 10) y SGRQ (Anexo 11) serán administrados a los sujetos mediante entrevista personal.

#### 5.9.1.5 Control del asma y síntomas

Se usará la escala ACQ (Anexo 12) para valorar el control de síntomas que presenta el paciente. Además, en el diario del paciente (Anexo 2), deberá anotar información relativa a la disnea (según escala de Borg), expectoración, tos, sibilancias (sensación de pitidos en el pecho) toma de medicamentos y visitas a urgencias, como instrumento de valoración para el control de los síntomas.

#### 5.9.1.5 Disnea

Para valorar la disnea se aplicará la escala mMRC durante la entrevista personal, escala que aparece en el Anexo 13. Además, antes y después del ejercicio se preguntará acerca de la sensación de disnea según la escala de Borg modificada. Durante el ejercicio, se pedirá del mismo modo que se gradúe la disnea según la misma escala, cada 5 minutos transcurridos. Dicha escala aparece como parte del Anexo 14.

#### 5.9.1.6 Función pulmonar

Para la realización de las espirometrías se seguirán las recomendaciones internacionales de la ATS/ERS y se realizarán con un espirómetro DatoSpir® 120C (Sibel Group, Barcelona, España), y se registrarán los datos de FEV<sub>1</sub>, FVC y FEV<sub>1</sub>/FVC obtenidos tras una espirometría forzada. Se usará una boquilla desechable que debe estar colocada y bien sellada alrededor de los labios del paciente. Desde la capacidad residual funcional (CRF) se solicitará al paciente una maniobra inspiratoria máxima, rápida, pero no forzada. A continuación, y tras una apnea inferior a 1 segundo en capacidad pulmonar total, se pedirá espiración máxima, rápida y forzada hasta completar el vaciado de los pulmones (105).

El paciente deberá, por su cuenta, realizar una medición del PEF de forma diaria, con un medidor *Peak Flow* (asmaPLAN+, Vitalograph®) acoplado a una boquilla en tubo. Se indicará a los pacientes que para esta medición deberán exhalar todo el aire fuera del

dispositivo hasta el volumen de reserva espiratorio, inspirar profundamente después hasta TLC, introducir la boquilla sellando bien los labios alrededor de la misma y realizar una espiración lo más fuerte posible a través del dispositivo. Dicha medición deberá ser realizada todos los días a la misma hora (al levantarse por las mañanas) y en las mismas circunstancias, un total de 3 veces, anotándose en el diario del paciente (Anexo 2), solo el más alto de esos valores (106).

#### 5.9.1.7 Fuerza de agarre

Se realizará una medición de la fuerza de agarre con ambas manos, a través del uso de un dinamómetro (Jamar Dynamometer). Para la medición se colocará el puño del dinamómetro en la segunda posición más pequeña, y las segundas falanges deberán descansar alrededor del mismo. De no ser así, se reajustará la posición. Primero, el paciente verá una demostración de la medición realizada por el fisioterapeuta encargado de la misma, que apretará una pequeña pelota. Después, el paciente probará el mismo a apretar dicha pelota (100). Posteriormente, el paciente realizará él mismo movimiento en el dinamómetro, en posición sentada, con el brazo pegado al tórax, rotación neutra, codo flexionado en 90 grados y antebrazo y muñeca en posición neutra (107). Se anotará el mejor resultado de tres mediciones realizadas con cada mano, medidas en kilos. El fisioterapeuta debe estar seguro de que el esfuerzo del paciente sea el máximo, fijándose para ello en su expresión facial, contracción de los músculos del brazo y antebrazo, coloración de las falanges, que estarán blancas, y una concordancia entre las tres mediciones (86).

#### 5.9.1.8 Sibilancias

Se realizará una auscultación con un fonendoscopio electrónico antes y después de la intervención, siguiendo el protocolo detallado en el manual 27 de la SEPAR (108). Siguiendo el manual del fonendoscopio con el que se realizarán las mediciones (Littmann 3200), escogeremos el modo diafragma del *software*, que amplía las frecuencias entre 20 y 2000Hz, enfatizando en las frecuencias entre 100 y 500 Hz (la frecuencia de las sibilancias es superior a los 400Hz(109)) El fonendoscopio cuenta con 9 niveles de ampliación, desde el nivel 1 que sería ampliación 0, hasta el nivel 9, en el que se multiplica la señal percibida por un fonendoscopio normal en 24 veces. El sistema permite también transferir los datos recogidos a un ordenador mediante conexión *bluetooth*, por lo que se puede guardar representación del sonido, grabación y análisis del mismo.

#### 5.9.1.9 Toma de medicamentos

El paciente deberá anotar en su diario del paciente (Anexo 2) cuándo, qué y en qué cantidad necesita administrar medicamentos para aliviar los síntomas.

#### 5.9.1.10 Visitas a urgencias

El paciente deberá anotar también en el diario del paciente (Anexo 2) las visitas a urgencias que realice.

#### 5.9.1.11 Adherencia

La adherencia al entrenamiento se valorará tras analizar los datos que el paciente haya recogido en su diario de síntomas (número de pasos dados al día) y los resultados del cuestionario IPAQ.

### 5.9.2 Intervención

Todos los participantes, grupo de estudio como grupo control, serán instruidos en dos clases de dos horas cada una, en un plan educacional orientado a conocer y manejar su patología, así como a proporcionar educación a los pacientes, relativa a hábitos de vida saludables. El esquema del plan educacional es el de la tabla 13, apareciendo desglosado en el anexo 15. A todos los participantes se le entregará una guía explicativa sobre su enfermedad y con indicaciones y consejos para el manejo de ésta (Anexo 16).

Tabla 13. Plan educacional para los participantes.

Información general sobre el asma	¿Qué es el asma? Definición y descripción Prevalencia  Fenotipos del asma: “tipos de asmáticos”  Control del asma
Medicación	¿Qué? Tipos de medicamentos  ¿Cómo? Correcta administración de los inhaladores
Control del ambiente y estilo de vida	Ambiente óptimo  Nutrición  Ejercicio físico y vida activa
Técnicas de cuidado del asma	
Guía asma	

Únicamente el grupo de estudio será sometido a un programa de entrenamiento, detallado en la tabla 14. Este programa está basado en las recomendaciones de la ATS/ERS para rehabilitación pulmonar (110), así como en el estudio de Breyer et al (4)., en el que se analizaron los efectos de un entrenamiento basado en marcha nórdica en pacientes con EPOC, ya que no existe literatura relativa a la marcha nórdica y asma, y en la guía de Garber et al.(111), para la prescripción de ejercicio.

El material necesario para el desarrollo de la sesión consistirá en un par de bastones de marcha nórdica Power Poles (Leki; Hamburg, Germany) (4), y reloj medidor de frecuencia cardíaca Polar® H7 beat, para controlar la intensidad del ejercicio, que se establecerá entre el 50 y el 75% de la frecuencia cardíaca máxima (FCmáx) alcanzada en una prueba de esfuerzo (en función de la semana de entrenamiento) y entre 4 y 6 en una Escala de Borg modificada para fatiga y disnea, intensidad a la que se produce la adaptación fisiológica al ejercicio, para la que también es necesario un mínimo de 20 sesiones, por lo que dado que la frecuencia recomendada son 3 sesiones/semana, necesitaremos un mínimo de 7 semanas . Estableceremos un total de 8 semanas, o 2 meses (110).

El plan de entrenamiento aparece desglosado y detallado en el anexo 17 y resumido en la tabla 14.

Tabla 14. Plan de entrenamiento.

	Tiempo	Tipo de ejercicio
Calentamiento	5 minutos	Movilidad articular/ estiramientos dinámicos.
	10 minutos	Caminar a ritmo ligero.
Parte central	30 minutos	Inicialmente 50% de la FCmáx alcanzada en prueba de esfuerzo
		Se incrementa 5% de Intensidad por semana hasta alcanzar 75% de la FCmáx.
Vuelta a la calma	10 minutos	Estiramientos
	5 minutos	Relajación
3 sesiones/semana		
Duración total: 8 semanas		

El grupo de estudio será instruido de forma grupal en una sesión previa de marcha nórdica. Las sesiones restantes serán también grupales. Los grupos estarán formados por 5 pacientes cada uno.

Las sesiones tendrán lugar en el paseo marítimo de A Coruña, un terreno asfaltado y sin demasiados cambios de nivel, y serán realizadas por una fisioterapeuta, entrenada en Finlandia para la puesta en práctica de marcha nórdica.

Las mediciones serán realizadas por una persona distinta a la persona que lleva a cabo la intervención y a la que indexa y analiza los datos, antes de la intervención y al finalizar la misma. Además, se realizarán las mismas mediciones de seguimiento a los 3 y 6 meses de la última sesión.

#### 5.10 Análisis estadístico

Se realizará un análisis descriptivo de las variables incluidas en el estudio. Las variables cualitativas se expresarán con sus valores absolutos y porcentajes. De las variables cuantitativas se calcularán su media, desviación estándar, mediana, cuartiles y valores máximos y mínimos.

Para el análisis de las variables resultado se realizará un ANOVA de medidas repetidas o un test de un test de Kruskal- Wallis según corresponda en función de la normalidad de la distribución de los datos, que será comprobada a través del estadístico Shapiro-Wilks.

El análisis de los datos se llevará a cabo con el programa SPSS, versión 24.00.

#### 5.11 Limitaciones del estudio

Una limitación importante a la hora de la realización de este estudio puede ser la no familiaridad de los pacientes con la actividad realizada, la marcha nórdica. Puede ser difícil al principio coordinar el movimiento para una realización correcta del ejercicio. Esto puede provocar que los pacientes no den todo de si mismos, incluso que se frustren o no disfruten del ejercicio, lo que puede provocar su abandono del estudio. Siendo conscientes de esta posible limitación, se ha diseñado una sesión previa de aprendizaje, en la que se enseñará la técnica al paciente. Además, los participantes tendrán acceso a unos vídeos formativos sobre la técnicas de marcha nórdica. La intervención será realizada en grupo, lo que también podría lidiar con esta limitación y favorecer la adherencia por el sentido de pertenencia al grupo y compromiso con el mismo.

La reclutación del estudio sera realizado de forma paralela, por lo que los entrenamientos serán realizados en diferentes fases del año, pudiendo generar diferencias entre grupos, en caso síntomas estacionales por componente alérgico.

La investigación en marcha nórdica es incipiente y la literatura no es tan extensa como nos hubiera gustado. Sumado a esto, en el caso del asma, no existe literatura previa. Provoca



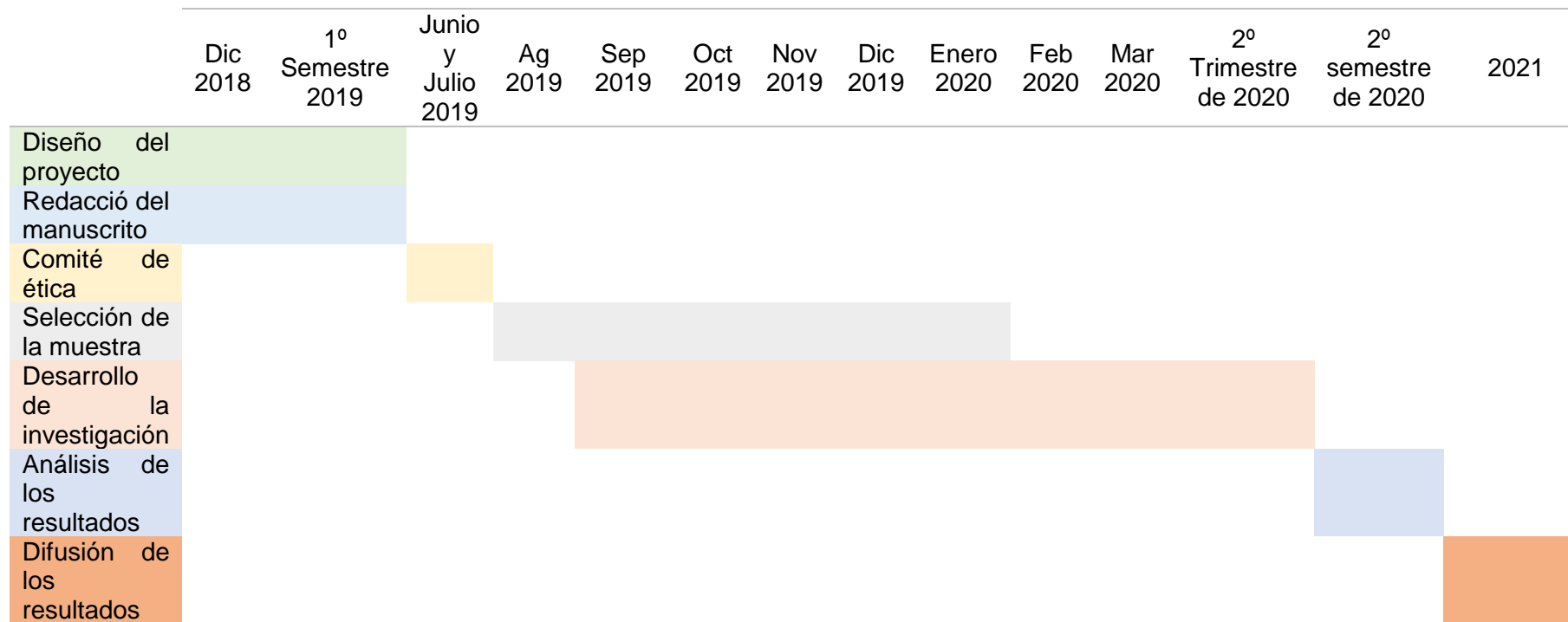
escasez de datos en los que basar nuestra investigación, teniendo que recurrir a patologías similares como la EPOC, al tiempo que una vez concluido el estudio habrá escasez de datos con los que comparar nuestros resultados.

Nuestro presupuesto es, del mismo modo, reducido, lo que nos ha llevado a cambiar instrumentos más precisos y especialmente diseñados para la investigación clínica, como los acelerómetros, por instrumentos menos sofisticados, aunque validados para la práctica e investigación clínica, como son los podómetros.

El diario del paciente no ha podido ser validado previamente a su implementación, por lo que en este estudio será utilizado como instrumento de medida y al mismo tiempo como objeto de estudio, ya que con los resultados del mismo y su correspondencia con los demás instrumentos de medida, podremos determinar su validez.

## 6. Cronograma y plan de trabajo

Tabla 15. Cronograma y plan de trabajo



Debido a la dificultad de reclutar personas con asma, la reclutación y la intervención se realizarán de forma paralela. De cada 5 personas reclutadas, se constituirá un grupo que comenzará con la intervención, independientemente de no haber reclutado a toda la muestra.

Para la realización de este proyecto de investigación es necesaria la colaboración de dos personas, además de las que ya figuran como autora, María Vilanova Pereira, y directora, Ana Lista Paz. Quedan por tanto distribuidas las funciones de la siguiente forma:

- Diseño del proyecto: María Vilanova Pereira, con la supervisión y dirección de la Dra. Ana Lista Paz.
- Reclutamiento de la muestra: María Vilanova Pereira en colaboración con personal del servicio de Neumología y Alergología del CHUAC.
- Aleatorización de la muestra: un compañero fisioterapeuta por designar.
- Intervención: María Vilanova Pereira.
- Mediciones: un compañero fisioterapeuta por designar (distinto del que realiza la aleatorización).
- Análisis estadístico: un experto en estadística biosanitaria, pendiente de determinar.

## 7.Aspectos éticos-legales

Finalizada la redacción del presente proyecto, éste será enviado al Comité Ético de la UDC, para la aprobación que permita el desarrollo del mismo.

Se proporcionará información veraz y comprensible a los participantes de este proyecto, acerca de los objetivos del presente estudio, de las pruebas que le vamos a realizar, así como de cuáles son sus contraindicaciones, y las posibles complicaciones que pueden surgir durante las mismas. Esta información se facilita verbalmente y por escrito, junto con el correspondiente consentimiento informado (Anexo 4). Dicho consentimiento informado se elaboró de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 41/2002, así como en el Reglamento europeo 2016/679 y en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se respetará rigurosamente la confidencialidad de los datos de carácter personal y de salud de los participantes.

## 8. Aplicabilidad del estudio

Los resultados de este estudio permitirán, en primer lugar, conocer la efectividad de una terapia alternativa a las convencionales y perfectamente adaptable a la vida de las personas, basada en marcha nórdica, para sujetos con asma. Al tratarse de una actividad desconocida y poco realizada en nuestro contexto geográfico y cultural, nos servirá también para valorar la aceptación de este ejercicio en la sociedad, pudiendo abrir en un futuro nuevos métodos de entrenamiento y de ejercicio terapéutico. Ejercicio con, presumiblemente, más efectividad, que la marcha convencional, que si está perfectamente aceptada en la sociedad.

Por último, nos permite abrir una nueva línea de investigación en nuestra comunidad: marcha nórdica. De demostrarse los beneficios de la marcha nórdica se podría abordar de una nueva forma a los pacientes con asma. Se trataría de un tratamiento de bajo coste económico para desarrollarlo y permitiría al sistema sanitario ahorrar costes, si disminuyen las exacerbaciones, los medicamentos, las visitas al centro de salud, etc. Se podría analizar por tanto la costo-efectividad de la marcha nórdica en enfermedades respiratorias.

## 9. Plan de difusión de los resultados

Este proyecto está pensado, además de cómo TFG, como futuro Trabajo de Fin de Máster (TFM), por lo que presumiblemente, una vez realizado el análisis de los datos estos serán presentados en junio de 2020 ante el tribunal del TFM.

### 9.1 Congresos

Cada año, el Sindicato de Enfermería (SATSE), realiza un encuentro científico gratuito, destinado a conocer las investigaciones científicas más recientes desarrolladas por profesionales de la Enfermería y Fisioterapia, así como recién graduados. Se intentará presentar como TFG, en el año 2019, se tratará por tanto del “VII Encuentro científico gallego de Enfermería y Fisioterapia”.

Además, se planea presentar los mismos en el Congreso Nacional de la SEPAR en el año 2020. Este congreso se define como un punto de encuentro en el que se muestran los logros de la actividad clínica e investigación de cada año, además de tener un importante papel social, difundiendo entre la ciudadanía los aspectos más importantes de la neumología y cirugía torácica.

Dentro de nuestro interés entraría, del mismo modo, el Congreso de la Asociación Española de Fisioterapeutas, congreso que representa y visibiliza el valor de la Fisioterapia nacional y que sirve de punto de encuentro para profesionales y organizaciones de todo el territorio.

Así mismo, en el congreso internacional de la European Respiratory Society, que se define a sí mismo como un escaparate de excelencia en el campo de la medicina respiratoria.

### 9.2 Revistas

Se intentará que los resultados se publiquen como artículo de investigación científica en revistas relacionadas con la Fisioterapia y el ámbito sanitario: Archivos de Bronconeumología, órgano de expresión científica de la SEPAR, (factor de impacto 2,979; cuartil 2); en la European Respiratory Journal (factor de impacto 12,242; cuartil 1), Physiotherapy (factor de impacto 1,085; cuartil 1), Chest (factor de impacto 2,591, cuartil 1). Además, para dar a conocer esta modalidad, se publicarán parte de los resultados en la revista órgano de expresión de la AEF, Fisioterapia (SCImago Journal Rank-SJR:0,127).

## 10. Memoria económica

### 10.1 Recursos necesarios

En la tabla 16 aparece detallado el material necesario para la realización del estudio, así como el coste del mismo.

Tabla 16. Material necesario.

MATERIAL NECESARIO	UNIDADES	PRECIO (con IVA)
Material inventariable		
Espirómetro Datospir® 120c	1	1.839,33€
Jeringa de Calibración S3000-3L	1	417,56€
Estación metereologica digital Oregon Scientific®	1	45,13€
Pinzas nasales	2	3,41€
Báscula y tallímetro	1	140€
Dinamómetro Jamar Dynamometer	1	526,63€
Fonendoscopio electrónico Littman 3200	1	502,73€
Tensiómetro de brazo HYLOGY®	1	26,99€
Pulsioxímetro de dedo Onyx® 9500	1	399,30€
Medidor de flujo pico Asmaplan Vitalograph	68	1.394€
Podómetro Yamax CW-701 Pedometer	68	2.209,32€
Pulsómetro Polar® H7 beat	34	3.915,44€
Palos de marcha nórdica Power Poles	34	1.018,30€
Material fungible		
1 caja de 100 filtros antibacterianos	1	165,77€
Papel térmico impresora espirómetro (10 unidades)	1	21,78€
Otros gastos		
Asistencia a congreso SEPAR	1	784€
Desplazamiento congresos SEPAR	1	250€
Noche de hotel – Congreso SEPAR	3	201€
Dietas de manutención – Congreso SEPAR	3	111€
Asistencia congreso de la AEF	1	190€
Desplazamiento congreso AEF	1	250€
Noche hotel -Congreso AEF	3	201€
Dietas de manutención – Congreso AEF	3	111€
Asistencia congreso ERS	1	625€
Desplazamiento congreso ERS	1	400€
Noche de hotel – Congreso ERS	3	201€
Dietas de manutención – Congreso ERS	3	111€
Proofreading	2	200€
Gastos de imprenta	1	300€
		Gasto total
		16.560,69€

### 10.2 Distribución del presupuesto

Para la realización de este estudio se necesitarán recursos económicos que permitan cubrir los gastos del medidor de flujo pico AsmaPlan Vitalograph, de los Podómetros Yamax CW-

701, los pulsómetros Polar® H7 beat y los bastones de marcha nórdica para los 34 pacientes que formarán parte del grupo de estudio de este ensayo clínico.

Además de estas compras, será necesario afrontar también el gasto de todo el material fungible, la impresión del material para los pacientes y la difusión de los resultados del estudio.

Se pedirá a la Facultad de Fisioterapia de la Universidade da Coruña el espirómetro DatoSpir®120C, jeringa de calibración S3000-3L, la báscula y el tallímetro, un dinamómetro Jamar Dynamometer, el fonendoscopio electrónico Littman 3200, el pulsioxímetro y el tensiómetro de brazo. En caso de que la Facultad acceda, no será necesario que el equipo investigador afronte dichos gastos.

### 10.3 Posibles fuentes de financiación

Para la realización y posterior difusión de los resultados obtenidos con este estudio, se buscará financiación a través de diferentes instituciones y organizaciones.

- “Ayudas Respira”. La SEPAR destina cada año 20.000€ en ayudas, para profesionales enfermeros o fisioterapeutas, para la presentación de comunicaciones en el Congreso Nacional SEPAR. Estas ayudas cubren los gastos de desplazamiento y alojamiento de los interesados, para facilitar su asistencia a dichos congresos.
- Ayudas para la investigación del *Colexio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia (COFIGA)*. El COFIGA destina 5.000€ en ayudas, a repartir entre un total de 5 investigadores.
- Premios entregados por el SATSE para los TFG entregados en el “VII Encuentro científico gallego de Enfermería y Fisioterapia”.

Becas de ayuda a la investigación de SEPAR. Cada año SEPAR abre una convocatoria de becas dotas de 18.000 euros en el caso de Fisioterapia, a la que podremos optar con este proyecto.



## 11. Bibliografía

1. What is Nordic Walking? [Internet]. International Nordic Walking Federation. 2019. Disponible en: <http://www.inwa-nordicwalking.com/what-is-nordic-walking/>
2. Skórkowska-Telichowska K, Kropielnicka K, Bulińska K, Pilch U, Woźniowski M, Szuba A, et al. Nordic walking in the second half of life. *Aging Clinical and Experimental Research*. diciembre de 2016;28(6):1035-46.
3. Bombieri F, Schena F, Pellegrini B, Barone P, Tinazzi M, Erro R. Walking on four limbs: A systematic review of Nordic Walking in Parkinson disease. *Parkinsonism & Related Disorders*. 2017;38:8-12.
4. Breyer M-K, Breyer-Kohansal R, Funk G-C, Dornhofer N, Spruit MA, Wouters EF, et al. Nordic Walking improves daily physical activities in COPD: a randomised controlled trial. *Respiratory Research*. 2010;11(1).
5. World Record-Nordic Walking. Nordic Walking history. [Internet]. World Record-Nordic Walking. 2018. Disponible en: <https://www.wr-nw.com/nordic-walking-history.html>
6. International Nordic Walking Association. History of Nordic Walking [Internet]. International Nordic Walking Association. 2018. Disponible en: <http://www.inwa-nordicwalking.com/inwa-history/>
7. International Nordic Walking Association Spain. INWA SPAIN [Internet]. International Nordic Walking Association (INWA) Spain. Disponible en: <http://www.inwaspain.com/>
8. Original Nordic Walking Federation. Original pole length recommendation [Internet]. Original Nordic Walking Federation. 2018. Disponible en: <https://onwf.org/original-pole-length-recommendation-for-nordic-walking/>
9. World Record-Nordic Walking. ONW AND INWA TECHNIQUES [Internet]. World Record-Nordic Walking. 2018. Disponible en: <https://www.wr-nw.com/onw-inwa-techniques.html>
10. World Record-Nordic Walking. FITTREK TECHNIQUE [Internet]. World Record-Nordic Walking. 2018. Disponible en: <https://www.wr-nw.com/fittrek-technique.html>

11. Pellegrini B, Peyré-Tartaruga LA, Zoppiroli C, Bortolan L, Savoldelli A, Minetti AE, et al. Mechanical energy patterns in nordic walking: comparisons with conventional walking. *Gait & Posture*. 2017;51:234-8.
12. Pellegrini B, Peyré-Tartaruga LA, Zoppiroli C, Bortolan L, Bacchi E, Figard-Fabre H, et al. Exploring Muscle Activation during Nordic Walking: A Comparison between Conventional and Uphill Walking. Carrier D, editor. *PLOS ONE*. 2015;10(9):e0138906.
13. Shim J, Kwon H, Kim H, Kim B, Jung J. Comparison of the Effects of Walking with and without Nordic Pole on Upper Extremity and Lower Extremity Muscle Activation. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013;25(12):1553-6.
14. Saulicz M, Saulicz E, Myśliwiec A, Wolny T, Linek P, Knapik A, et al. Effect of a 4-week Nordic walking training on the physical fitness and self-assessment of the quality of health of women of the perimenopausal age. *Menopausal Review*. 2015;2:105-11.
15. Park H-S, Lee S-N, Sung D-H, Choi H-S, Kwon TD, Park GD. The Effect of Power Nordic Walking on Spine Deformation and Visual Analog Pain Scale in Elderly Women with Low Back Pain. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014;26(11):1809-12.
16. Park SD, Yu SH. The effects of Nordic and general walking on depression disorder patients' depression, sleep, and body composition. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(8):2481-5.
17. Vílchez Barrera ME, Calvo-Arencibia A. Evidencia científica de la marcha nórdica en Fisioterapia: revisión bibliográfica. *Fisioterapia*. 2016;38(5):251-64.
18. Fritz T, Caidahl K, Krook A, Lundström P, Mashili F, Osler M, et al. Effects of Nordic walking on cardiovascular risk factors in overweight individuals with type 2 diabetes, impaired or normal glucose tolerance: Randomized Control Nordic Walking Study. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*. 2013;29(1):25-32.
19. Venojärvi M, Korkmaz A, Wasenius N, Manderöos S, Heinonen OJ, Lindholm H, et al. 12 Weeks' aerobic and resistance training without dietary intervention did not influence oxidative stress but aerobic training decreased atherogenic index in middle-aged men with impaired glucose regulation. *Food and Chemical Toxicology*. 2013;61:127-35.

20. Gram B, Christensen R, Christiansen C, Gram J. Effects of Nordic Walking and Exercise in Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial. *Clin J Sport Med.* 2010;20(5):7.
21. Fritz T, Caidahl K, Osler M, Östenson CG, Zierath JR, Wändell P. Effects of Nordic walking on health-related quality of life in overweight individuals with Type 2 diabetes mellitus, impaired or normal glucose tolerance: Nordic walking-effects on quality of life in overweight individuals. *Diabetic Medicine.* 2011;28(11):1362-72.
22. Wiklund P, Alen M, Munukka E, Cheng SM, Yu B, Pekkala S, et al. Metabolic response to 6-week aerobic exercise training and dieting in previously sedentary overweight and obese pre-menopausal women: A randomized trial. *Journal of Sport and Health Science.* 2014;3(3):217-24.
23. Sentinelli F, La Cava V, Serpe R, Boi A, Incani M, Manconi E, et al. Positive effects of Nordic Walking on anthropometric and metabolic variables in women with type 2 diabetes mellitus. *Science & Sports.* 2015;30(1):25-32.
24. Hartvigsen J, Morsø L, Bendix T, Manniche C. Supervised and non-supervised Nordic walking in the treatment of chronic low back pain: a single blind randomized clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2010;11(1).
25. Gerhard B, Manuela P, Helga T, Erwin G. Work-site health promotion of frequent computer users: Comparing selected interventions. *Work.* 2013;(3):233–241.
26. Mannerkorpi K, Nordeman L, Cider Å, Jonsson G. Does moderate-to-high intensity Nordic walking improve functional capacity and pain in fibromyalgia? A prospective randomized controlled trial. *Arthritis Research & Therapy.* 2010;12(5):R189.
27. Spafford C, Oakley C, Beard JD. Randomized clinical trial comparing Nordic pole walking and a standard home exercise programme in patients with intermittent claudication: Nordic pole walking *versus* standard home exercise programme in patients with intermittent claudication. *British Journal of Surgery.* 2014;101(7):760-7.
28. Collins EG, O'Connell S, McBurney C, Jelinek C, Butler J, Reda D, et al. Comparison of Walking With Poles and Traditional Walking for Peripheral Arterial Disease Rehabilitation: *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention.* 2012;32(4):210-8.

29. Keast M-L, Slovynec D'Angelo ME, Nelson CRM, Turcotte SE, McDonnell LA, Nadler RE, et al. Randomized Trial of Nordic Walking in Patients With Moderate to Severe Heart Failure. *Canadian Journal of Cardiology*. 2013;29(11):1470-6.
30. Homma D, Jigami H, Sato N. Effects of Nordic walking on pelvis motion and muscle activities around the hip joints of adults with hip osteoarthritis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(4):1213-8.
31. Müllerova H, Agusti A, Erqou S, Mapel DW. Cardiovascular Comorbidity in COPD. *Chest*. 2013;144(4):1163-78.
32. Cugusi L, Manca A, Yeo TJ, Bassareo PP, Mercurio G, Kaski JC. Nordic walking for individuals with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2017;24(18):1938-55.
33. Wilk et al. Assessment of the selected physiological effects of Nordic Walking performed as a part of a physical exercise program during the second phase of rehabilitation after a myocardial infarction. *Rehabilitacja Medyczna*. 2005;(9):20-5.
34. Kocur P, Deskur-Śmielecka E, Wilk M, Dylewicz P. Effects of Nordic Walking training on exercise capacity and fitness in men participating in early, short-term inpatient cardiac rehabilitation after an acute coronary syndrome — a controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2009;23(11):995-1004.
35. Shin J-H, Kim C-B, Choi J-D. Effects of trunk rotation induced treadmill gait training on gait of stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(4):1215-7.
36. Kang T-W, Lee J-H, Cynn H-S. Six-Week Nordic Treadmill Training Compared with Treadmill Training on Balance, Gait, and Activities of Daily Living for Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2016;25(4):848-56.
37. Latosik E, Zubrzycki IZ, Ossowski Z, Bojke O, Clarke A, Wiacek M, et al. Physiological Responses Associated with Nordic-Walking Training in Systolic Hypertensive Postmenopausal Women. *Journal of Human Kinetics*. 2014;43(1):185-90.

38. Lejczak A, Josiak K, Węgrzynowska - Teodorczyk K, Rudzińska E, Jankowska E, Banasiak W, et al. Nordic Walking May Safely Increase the Intensity of Exercise Training in Healthy Subjects and in Patients with Chronic Heart Failure. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 2016;25(1):145-9.
39. Beyer SE, Sanghvi MM, Aung N, Hosking A, Cooper JA, Paiva JM, et al. Prospective association between handgrip strength and cardiac structure and function in UK adults. Abete P, editor. *PLOS ONE*. 2018;13(3):e0193124.
40. Piotrowicz E, Zieliński T, Bodalski R, Rywik T, Dobraszkievicz-Wasilewska B, Sobieszcańska-Matek M, et al. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomised controlled study. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2015;22(11):1368-77.
41. Bulińska K, Kropielnicka K, Jasiński T, Wojcieszczyk-Latos J, Pilch U, Dąbrowska G, et al. Nordic pole walking improves walking capacity in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*. 2016;38(13):1318-24.
42. Langbein WE, Collins EG, Orebaugh C, Maloney C, Williams KJ, Littooy FN, et al. Increasing exercise tolerance of persons limited by claudication pain using polestriding. *Journal of Vascular Surgery*. 2002;35(5):887-93.
43. Collins EG, Edwin Langbein W, Orebaugh C, Bammert C, Hanson K, Reda D, et al. PoleStriding Exercise and Vitamin E for Management of Peripheral Vascular Disease: *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2003;35(3):384-93.
44. Collins EG, Langbein WE, Orebaugh C, Bammert C, Hanson K, Reda D, et al. Cardiovascular Training Effect Associated With Polestriding Exercise in Patients With Peripheral Arterial Disease: *The Journal of Cardiovascular Nursing*. 2005;20(3):177-85.
45. Collins EG, McBurney C, Butler J, Jelinek C, O'Connell S, Fritschi C, et al. The Effects of Walking or Walking-with-Poles Training on Tissue Oxygenation in Patients with Peripheral Arterial Disease. *International Journal of Vascular Medicine*. 2012;2012:1-8.
46. Oakley C, Spafford C, Beard JD. A Three Month Home Exercise Programme Augmented with Nordic Poles for Patients with Intermittent Claudication Enhances Quality of Life and

- Continues to Improve Walking Distance and Compliance After One Year. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2017;53(5):704-9.
47. Kropielnicka K, Dziubek W, Bulińska K, Stefańska M, Wojcieszczyk-Latos J, Jasiński R, et al. Influence of the Physical Training on Muscle Function and Walking Distance in Symptomatic Peripheral Arterial Disease in Elderly. *BioMed Research International*. 2018;2018:1-16.
  48. Girold S, Rousseau J, Le Gal M, Coudeyre E, Le Henaff J. Nordic walking versus walking without poles for rehabilitation with cardiovascular disease: Randomized controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2017;60(4):223-9.
  49. Rinaldo N, Bacchi E, Coratella G, Vitali F, Milanese C, Rossi A, et al. Effects of Combined Aerobic-Strength Training vs Fitness Education Program in COPD Patients. *International Journal of Sports Medicine*. 2017;38(13):1001-8.
  50. Casaburi R, ZuWallack R. Pulmonary Rehabilitation for Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *New England Journal of Medicine*. 2009;360(13):1329-35.
  51. Ochman M, Maruszewski M, Latos M, Jastrzębski D, Wojarski J, Karolak W, et al. Nordic Walking in Pulmonary Rehabilitation of Patients Referred for Lung Transplantation. *Transplantation Proceedings*. 2018;50(7):2059-63.
  52. Jastrzebski D, Ochman M, Ziora D, Labus L, Kowalski K, Wyrwol J, et al. Pulmonary Rehabilitation in Patients Referred for Lung Transplantation. En: Pokorski M, editor. *Respiratory Regulation - Clinical Advances*. Dordrecht: Springer Netherlands; 2013 p. 19-25.
  53. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. GEMA 2009: Guía Española para el manejo del asma. Madrid: Luzán 5; 2009.
  54. Gastaldi AC, Paredi P, Talwar A, Meah S, Barnes PJ, Usmani OS. Oscillating Positive Expiratory Pressure on Respiratory Resistance in Chronic Obstructive Pulmonary Disease With a Small Amount of Secretion: A Randomized Clinical Trial. *Medicine*. 2015;94(42):e1845.
  55. França-Pinto A, Mendes FAR, de Carvalho-Pinto RM, Agondi RC, Cukier A, Stelmach R, et al. Aerobic training decreases bronchial hyperresponsiveness and systemic

- inflammation in patients with moderate or severe asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2015;70(8):732-9.
56. Sodhi C, Singh S, Bery A. Assessment of the Quality of Life in Patients with Bronchial Asthma, Before and After Yoga: a Randomised Trial. 2014;13(1):6.
  57. Lorenc AB, Wang Y, Madge SL, Hu X, Mian AM, Robinson N. Meditative Movement for Respiratory Function: A Systematic Review. *Respiratory Care*. 1 de marzo de 2014;59(3):427-40.
  58. Cramer H, Posadzki P, Dobos G, Langhorst J. Yoga for asthma: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2014;112(6):503-510.e5.
  59. Raghavendra P, Shetty P, Shetty S, Manjunath NK, Saoji AA. Effect of high-frequency yoga breathing on pulmonary functions in patients with asthma. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2016;117(5):550-1.
  60. Meyer A, Günther S, Volmer T, Taube K, Baumann HJ. A 12-month, moderate-intensity exercise training program improves fitness and quality of life in adults with asthma: a controlled trial. *BMC Pulmonary Medicine*. 2015;15(1).
  61. Bruurs MLJ, van der Giessen LJ, Moed H. The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: A systematic review of the literature. *Respiratory Medicine*. 2013;107(4):483-94.
  62. Eichenberger PA, Diener SN, Kofmehl R, Spengler CM. Effects of Exercise Training on Airway Hyperreactivity in Asthma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2013;43(11):1157-70.
  63. Wanrooij VH, Willeboordse M, Dompeling E, van de Kant KD. Exercise training in children with asthma: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(13):1024-31.
  64. Mendes FAR, Gonçalves RC, Nunes MPT, Saraiva-Romanholo BM, Cukier A, Stelmach R, et al. Effects of Aerobic Training on Psychosocial Morbidity and Symptoms in Patients With Asthma. *Chest*. 2010;138(2):331-7.
  65. Basaran S, Guler-Uysal F, Ergen N, Seydaoglu G, Bingol-Karakoç G, Ufuk Altintas D. EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE ON QUALITY OF LIFE, EXERCISE CAPACITY

AND PULMONARY FUNCTION IN CHILDREN WITH ASTHMA. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2006;38(2):130-5.

66. Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in Symptoms and Quality of Life following Exercise Training in Older Adults with Moderate/Severe Persistent Asthma. *Respiration*. 2011;81(4):302-10.
67. Flapper BCT, Duiverman EJ, Gerritsen J, Postema K, van der Schans CP. Happiness to be gained in paediatric asthma care. *European Respiratory Journal*. 2008;32(6):1555-62.
68. Fanelli A, Cabral ALB, Neder JA, Martins MA, Carvalho CRF. Exercise Training on Disease Control and Quality of Life in Asthmatic Children: *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007;39(9):1474-80.
69. Fsf R. Physical training for asthma. 2009;21.
70. Mendes FAR, Almeida FM, Cukier A, Stelmach R, Jacob-Filho W, Martins MA, et al. Effects of Aerobic Training on Airway Inflammation in Asthmatic Patients: *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2011;43(2):197-203.
71. Shaw BS, Shaw I. Pulmonary Function and Abdominal and Thoracic Kinematic Changes Following Aerobic and Inspiratory Resistive Diaphragmatic Breathing Training in Asthmatics. *Lung*. 2011;189(2):131-9.
72. Wang J-S, Hung W-P. The effects of a swimming intervention for children with asthma. *Respirology*. 2009;14(6):838-42.
73. Arbillaga-Etxarri A, Gimeno-Santos E, Barberan-Garcia A, Balcells E, Benet M, Borrell E, et al. Long-term efficacy and effectiveness of a behavioural and community-based exercise intervention (Urban Training) to increase physical activity in patients with COPD: a randomised controlled trial. *European Respiratory Journal*. 2018;52(4):1800063.
74. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) - Guía Española de la EPOC (GesEPOC). *Archivos de Bronconeumología*. 2012;48:2-58.
75. Paseiro G. Obsolescencia e idiomática de la revista *Fisioterapia* durante los años 1989, 1999 y 2000. *Fisioterapia*. 2002;24(1):1-49.



76. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Exercise Standards for Testing and Training: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128(8):873-934.
77. Roca Torrent J. Pruebas de ejercicio cardiopulmonar. *Archivos de Bronconeumología*. 2001;37(7):247-68.
78. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;Vol 166:pp 111–117.
79. García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB, et al. Espirometría. *Archivos de Bronconeumología*. 2013;49(9):388-401.
80. Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review: Systematic review of MCID in 6MWT. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2017;23(2):377-81.
81. Coelho CM, Reboredo MM, Valle FM, Malaguti C, Campos LA, Nascimento LM, et al. Effects of an unsupervised pedometer-based physical activity program on daily steps of adults with moderate to severe asthma: a randomized controlled trial. *Journal of Sports Sciences*. 2018;36(10):1186-93.
82. Bruce RA, Blackmon JR, Jones JW, Strait G. Exercising Testing in Adult Normal Subjects and Cardiac Patients\*. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*. 2004;9(3):291-303.
83. Kim Y, Park I, Kang M. Convergent validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): meta-analysis. *Public Health Nutrition*. 2013;16(03):440-52.
84. Coffman MJ, Reeve CL, Butler S, Keeling M, Talbot LA. Accuracy of the Yamax CW-701 Pedometer for measuring steps in controlled and free-living conditions. *DIGITAL HEALTH*. 2016;2:205520761665252.
85. Brazier JE, Harper R, Jones NM, O’Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T, et al. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ*. 1992;305(6846):160-4.

86. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*. 2005;19(2):135-50.
87. Wyrwich KW, Tierney WM, Babu AN, Kroenke K, Wolinsky FD. A Comparison of Clinically Important Differences in Health-Related Quality of Life for Patients with Chronic Lung Disease, Asthma, or Heart Disease: Clinically Important Differences on the SF-36. *Health Services Research*. 2005;40(2):577-92.
88. Juniper EF, Buist AS, Cox FM, Ferrie PJ, King DR. Validation of a Standardized Version of the Asthma Quality of Life Questionnaire. *Chest*. 1999;115(5):1265-70.
89. Perpiñá M, de Diego A, Compte L, Belloch A, Pascual LM. Calidad de vida en el asma: validación del cuestionario AQLQ para su utilización en población española. *Archivos de Bronconeumología*. 1995;31(5):211-8.
90. Jones PW. Interpreting thresholds for a clinically significant change in health status in asthma and COPD. *European Respiratory Journal*. 2002;19(3):398-404.
91. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, Littlejohns P. A Self-complete Measure of Health Status for Chronic Airflow Limitation: The St. George's Respiratory Questionnaire. *American Review of Respiratory Disease*. 1992;145(6):1321-7.
92. Capparelli I, Fernandez M, Saadia Otero M, Steimberg J, Brassesco M, Campobasso A, et al. Translation to Spanish and Validation of the Specific Saint George's Questionnaire for Idiopathic Pulmonary Fibrosis. *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*. 2018;54(2):68-73.
93. Juniper EF, O'byrne PM, Guyatt G h, Ferrie P j, King D r. Development and validation of a questionnaire to measure asthma control. *European Respiratory Journal*. 1999;14(4):902.
94. Juniper EF, Svensson K, Mörk A-C, Ståhl E. Measurement properties and interpretation of three shortened versions of the asthma control questionnaire. *Respiratory Medicine*. 2005;99(5):553-8.
95. Picado C, Badiola C, Perulero N, Sastre J, Olaguíbel JM, López Viña A, et al. Validation of the spanish version of the asthma control questionnaire. *Clinical Therapeutics*. 2008;30(10):1918-31.

96. Kendrick KR, Baxi SC, Smith RM. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. *Journal of Emergency Nursing*. 2000;26(3):0216-22.
97. Hajiro T, Nishimura K, Tsukino M, Ikeda A, Koyama H, Izumi T. Analysis of Clinical Methods Used to Evaluate Dyspnea in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 1998;158:5.
98. Mulholland A, Ainsworth A, Pillarisetti N. Tools in Asthma Evaluation and Management: When and How to Use Them? *The Indian Journal of Pediatrics*. 2018;85(8):651-7.
99. National Institutes of Health, National Heart, Lung and Blood Institute. Global Strategy for Asthma management and prevention. [Internet]. Disponible en: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)
100. Cuesta-Vargas A, Hilgenkamp T. Reference Values of Grip Strength Measured with a Jamar Dynamometer in 1526 Adults with Intellectual Disabilities and Compared to Adults without Intellectual Disability. *Gallup AC, editor. PLOS ONE*. 2015;10(6):e0129585.
101. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held Dynamometry Correlation With the Gold Standard Isokinetic Dynamometry: A Systematic Review. *PM&R*. 2011;3(5):472-9.
102. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke J-D, Pirlich M. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status. *Clinical Nutrition*. 2011;30(2):135-42.
103. Guy Postiaux. *Kinésithérapie Bruits respiratoires. Nouveau Paradigme. Nourrisson, enfant, adulte. Belgique: De Boeck Supérieur s.a.; 2016.*
104. IPAQ. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms [Internet]. 2005. Disponible en: [http://www.academia.edu/5346814/Guidelines\\_for\\_Data\\_Processing\\_and\\_Analysis\\_of\\_the\\_International\\_Physical\\_Activity\\_Questionnaire\\_IPAQ\\_Short\\_and\\_Long\\_Forms\\_Contents](http://www.academia.edu/5346814/Guidelines_for_Data_Processing_and_Analysis_of_the_International_Physical_Activity_Questionnaire_IPAQ_Short_and_Long_Forms_Contents).
105. Miller MR. Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*. 2005;26(2):319-38.
106. Kimura Y, Takahashi M, Wada F, Hachisuka K. Differences in the Peak Cough Flow among Stroke Patients With and Without Dysphagia. *Journal of UOEH*. 2013;35(1):9-16.

107. Mathiowetz V et al. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66(2):69-74.
108. Romeu J-DM, Relat MV, Corberó AB, Caba JM, Castro GM, Cortés ATR, et al. Manual SEPAR de Procedimientos. :105.
109. Meslier N, Charbonneau G, Racineux J-L. Wheezes. *European Respiratory Journal.* 1995;8(11):1942-8.
110. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.* 2006;173(12):1390-413.
111. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2011;43(7):1334-59.

## 12. Anexos

### 12.1 Anexo 1: Contraindicaciones para la participación en el estudio

#### 12.1.1 Contraindicaciones para la realización de una prueba de esfuerzo cardiopulmonar

Según la sociedad española de neumología y cirugía torácica (SEPAR) (1).

Absolutas:

- Infarto agudo de miocardio (3-5 días).
- Angina inestable.
- Arritmias incontroladas que produzcan síntomas o compromiso hemodinámico.
- Endocarditis activa.
- Miocarditis o pericarditis aguda.
- Estenosis aórtica grave sintomática.
- Fallo cardíaco incontrolado.
- Embolismo pulmonar agudo o infarto pulmonar.
- Trastorno agudo de tipo no cardíaco que pueda afectar a la realización de ejercicio o que se pueda ver agravado por el ejercicio.
- Trombosis de las extremidades inferiores.

Relativas:

- Estenosis de la arteria coronaria izquierda o su equivalente.
- Estenosis valvular cardíaca moderada.
- Alteraciones electrolíticas.
- Hipertensión arterial no tratada (sistólica >200 mmHg, diastólica >120 mmHg).
- Hipertensión pulmonar.
- Taquiarritmias o bradiarritmias.
- Cardiomiopatía hipertrófica.
- Impedimento mental que inhabilite la cooperación.
- Bloqueo atrioventricular grave.

#### 12.1.2 Contraindicaciones para la realización de la prueba de 6MWT

Según la guía ATS/ERS (2).

Absolutas:

- Angina inestable en el último mes.
- Infarto agudo de miocardio en el último mes.

Relativas:

- Frecuencia cardíaca en reposo mayor de 120.
- Presión sanguínea sistólica mayor de 180mmHg.
- Presión sanguínea diastólica mayor de 100mmHg.

12.1.3 Contraindicaciones para la realización de una espirometría

Según la SEPAR (3).

Absolutas:

- Inestabilidad hemodinámica.
- Embolismo pulmonar (hasta anticoagulación adecuada).
- Neumotórax reciente (2 semanas tras la reexpansión).
- Hemoptisis aguda.
- Infecciones respiratorias activas (tuberculosis, norovirus, influenza).
- Infarto de miocardio reciente (7 días).
- Angina inestable.
- Aneurisma de la aorta torácica que ha crecido o de gran tamaño (>6 cm).
- Hipertensión intracraneal.
- Desprendimiento agudo de retina.

Relativa:

- Niños menores de 5-6 años.
- Pacientes confusos o demenciados.
- Cirugía abdominal o torácica reciente.
- Cirugía cerebral, ocular u otorrinolaringológica reciente.
- Diarrea o vómitos agudos, estados nauseosos.
- Crisis hipertensiva.
- Problemas bucodentales o faciales que impidan o dificulten la colocación y sujeción de la boquilla.


1. Roca Torrent J. Pruebas de ejercicio cardiopulmonar. Archivos de Bronconeumología. 2001;37(7):247-68.

2. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;Vol 166:pp 111–117.
3. García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB, et al. Espirometría. *Archivos de Bronconeumología.* 2013;49(9):388-401.

## Anexo 2. Diario del paciente

Día:			
Nº de pasos			
		Sí	No
Síntomas	Disnea		
	Del 0 al 10 (Escala de Borg):		
	Expectoración		
	Tos		
	Sibilancias (pitido)		
		Sí	No
PEF (L/min)			
Toma de medicamentos			
¿Cuáles?			
Visita a urgencia			
Actividades que he realizado hoy:			
Observaciones:			

Diría que hoy me siento:



La palabra que mejor define mi estado de ánimo hoy es:

\_\_\_\_\_



## Anexo 3. Hoja de información del paciente

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** COMPARACIÓN DE UN PROGRAMA DE MARCHA NÓRDICA FRENTE A LOS CUIDADOS CONVENCIONALES EN PACIENTES CON ASMA: UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

INVESTIGADOR: MARÍA VILANOVA PEREIRA

CENTRO: UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre un **estudio de investigación** en el que se le invita a participar. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la UDC.

Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada del investigador, **leer antes este documento** y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea puede llevar el documento, consultarlo con otras personas y tomar el tiempo necesario para decidir si participa o no.

La participación en este estudio es completamente **voluntaria**. Ud. puede decidir no participar o, se acepta hacerlo, cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con con los profesionales sanitarios que le atienden ni a la asistencia sanitaria a la que Ud. tiene derecho.

### **¿Cuál es la finalidad del estudio?**

*Comprobar si un entrenamiento basado en marcha nórdica presenta beneficios en pacientes con asma, con respecto a los cuidados convencionales.*

### **¿Por qué me ofrecen participar a mí?**

Ud. es invitado a participar porque aparece en las listas de neumología y alergología del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, y además cumple los criterios de inclusión de este estudio.

### **¿En qué consiste mi participación?**

En función del grupo al que pertenezca, tendrá que realizar un entrenamiento de marcha nórdica y/o seguir una serie de recomendaciones, y cumplimentar un diario que sirve como hoja de registro, así como someterse a una serie de pruebas sencillas y no invasivas

Su participación tendrá una duración total estimada de 10 semanas, y 3 visitas posteriores de seguimiento.

**¿Qué molestias o inconvenientes tiene mi participación?**

Su participación no implica molestias adicionales a las de la práctica asistencial habitual.

**¿Obtendré algún beneficio por participar?**

No se espera que Ud. obtenga beneficio directo por participar en el estudio. La investigación pretende descubrir aspectos desconocidos o poco claros sobre la marcha nórdica en pacientes con asma.

Esta información podrá ser de utilidad en un futuro para otras personas.

**¿Recibiré la información que se obtenga del estudio?**

Si Ud. lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio.

**¿Se publicarán los resultados de este estudio?**

Los resultados de este estudio serán remitidos a publicaciones científicas para su difusión, pero no se transmitirá ningún dato que permita la identificación de los participantes.

**Información referente a sus datos:**

La obtención, tratamiento, conservación, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016-679 del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016) y la normativa española sobre protección de datos de carácter personal vigente.

Los datos necesarios para llevar a cabo este estudio serán recogidos y conservados de modo:

- **Seudonimizados (Codificados)**, la seudonimización es el tratamiento de datos personales de manera tal que no pueden atribuirse a un/a interesado/a sin que se use información adicional. En este estudio solamente el equipo investigador conocerá el código que permitirá saber su identidad.

La normativa que regula el tratamiento de datos de personas le otorga el derecho a acceder a sus datos, oponerse, corregirlos, cancelarlos, limitar su tratamiento, restringir o solicitar la supresión de los mismos. También puede solicitar una copia de éstos o que ésta sea remitida a un tercero (derecho de portabilidad).

Para ejercer estos derechos puede Ud. dirigirse al Delegado/a de Protección de Datos del centro a través de los medios de contacto antes indicados o al investigador/a principal de este estudio en el correo electrónico: [maria.vpereira@udc.es](mailto:maria.vpereira@udc.es) y/o tfno +34 628101024

Así mismo, Ud. tiene derecho a interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de datos cuando considere que alguno de sus derechos no haya sido respetado.

Únicamente el equipo investigador y las autoridades sanitarias, que tienen el deber de guardar la confidencialidad, tendrán acceso a todos los datos recogidos por el estudio. Se podrá transmitir a terceros información que no pueda ser identificada. En el caso de que alguna información se transmita a otros países, se realizará con un nivel de protección de datos equivalente, como mínimo, al establecido por la normativa española y europea.

Al finalizar el estudio, o el plazo legal establecido, los datos recogidos serán eliminados o guardados anónimos para su uso en futuras investigaciones según lo que Ud. escoja en la hoja de firma del consentimiento.

#### **¿Existen intereses económicos en este estudio?**

El investigador no recibirá retribución específica por la dedicación al estudio.

Ud. no será retribuido por participar. Es posible que de los resultados del estudio se deriven productos comerciales o patentes; en este caso, Ud. no participará de los beneficios económicos originados.

#### **¿Cómo contactar con el equipo investigador de este estudio?**

Ud. puede contactar con María Vilanova Pereira, en el teléfono +34 628101024 y/o el correo electrónico [maria.vpereira@udc.es](mailto:maria.vpereira@udc.es)

**Muchas gracias por su colaboración**

## Anexo 4. Consentimiento informado

### DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

Yo (nombre y apellidos): \_\_\_\_\_

- He leído la hoja de información al participante del estudio arriba mencionado que se me entregó, he podido hablar con \_\_\_\_\_ y formular todas las preguntas necesarias sobre el estudio para comprender sus condiciones y considero que he recibido suficiente información al respecto.
- Comprendo que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio en cuanto quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados sanitarios.
- Accedo a que se utilicen mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información al participante.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

En cuanto a los resultados de las pruebas realizadas,

- DESEO conocer los resultados de mis pruebas.
- NO DESEO conocer los resultados de mis pruebas.

**La persona participante**  
(firma)

**La persona investigadora**  
(firma)

**Fdo.:** (nombre y apellidos)

**Fdo.:** (nombre y apellidos)

**Fecha:**

**Fecha:**

## Anexo 5. Cuaderno de recogida de datos del paciente

### Datos sociodemográficos

Nombre: \_\_\_\_\_

Apellidos: \_\_\_\_\_

Sexo: Hombre      Mujer

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Edad (años): \_\_\_\_

Nacionalidad: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_

Situación laboral actual:

- Activo/a
- Inactivo/a o en desempleo
- De baja
- Jubilado
- Otros (especificar): \_\_\_\_\_

En caso de estar inactivo/desempleado/de baja o jubilado, ¿desde hace cuánto tiempo?:

Años: \_\_\_\_      Meses: \_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_

### Hábitos tóxicos (tabaquismo)

- ¿Ha fumado alguna vez?
  - Sí, diariamente (*exclusión*)
  - Sí, de forma ocasional (*exclusión*).
  - No fumo actualmente, pero he fumado antes.
  - No, nunca he fumado.

Para las personas que no fuman actualmente, pero sí lo han hecho en el pasado (exfumadores)

- ¿A qué edad comenzó usted a fumar? \_\_\_\_ años.
- ¿Cuánto tiempo hace que dejó usted de fumar? \_\_\_\_ años y \_\_\_\_ meses.
  - Por tanto, el tiempo total que ha sido fumador han sido: \_\_\_\_ años y \_\_\_\_ meses.
- ¿Qué tipo y cantidad de tabaco fumaba por término medio al día?
  - Número de cigarrillos/día: \_\_\_\_
  - Número de pipas/día: \_\_\_\_ (1 pipa/semana= 0.14 pipa/día).
  - Número de puros/día: \_\_\_\_
  - Número de puritos/día: \_\_\_\_
- Actualmente, ¿está expuesto al humo? (fumador pasivo):
  - Sí ¿Durante cuánto tiempo? (horas/día): \_\_\_\_
  - No
- Cálculo del índice tabáquico (años fumados x cigarrillos fumados/20)

### Antecedentes respiratorios

- ¿Padece o ha padecido alguna de las siguientes enfermedades respiratorias?

	SÍ	NO
EPOC		
Alergia crónica		
Tipo:		
Fibrosis quística		
Fibrosis pulmonar		
Bronquiectasias		
Tuberculosis		
Derrame pleural		
¿Cuándo?		
Neumotórax		
¿Cuándo?:		
Otras:		

- ¿Ha sufrido algún trasplante de pulmón o resección pulmonar?
  - Sí.
  - No.
- ¿Sufre usted neumonías/infecciones respiratorias con frecuencia?
  - Sí.
    - ¿Con qué frecuencia? (nº veces/año): \_\_\_\_\_
    - ¿Cuándo fue la última? (en meses): \_\_\_\_\_
  - No.

## Antecedentes patológicos

- ¿Padece usted alguna de las siguientes enfermedades?

	SÍ	NO
<b>HTA</b>		
¿Está controlada?		
<b>Infarto agudo de miocardio</b>		
¿Cuándo? _____ años _____ meses		
<b>Trasplante de corazón</b>		
¿Cuándo? _____ años _____ meses		
<b>Otras enfermedades cardiovasculares:</b>		
Diabetes		
Tipo:		
<b>Incontinencia urinaria/fecal</b>		
<b>Tumores malignos</b>		
<b>Cirugía torácica/abdominal</b>		
¿Cuándo?		
¿Motivo?		
<b>Enfermedades neuromusculares</b>		
<b>Artrosis, artritis, reumatismo</b>		
¿Alguna enfermedad o alteración musculoesquelética que le impida o dificulte la marcha?		



Otras enfermedades de base.

### CONSUMO FARMACOLÓGICO

¿Qué medicamentos toma actualmente?

---

---

---

### EXPLORACIÓN FÍSICA

<b>MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS</b>			
Masa (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
<b>SIGNOS VITALES</b>			
FC (lpm):			
SatO <sub>2</sub> (%):			
Presión arterial	Brazo derecho	TAS (mmHg)	TAD (mmHg)
<input type="checkbox"/> Tensiómetro digital de brazo.	Brazo izquierdo	TAS (mmHg)	TAD (mmHg)
<b>PATRÓN RESPIRATORIO</b>			
FR (lpm):			

Posición de la observación (decúbito supino)	Localización: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Costal superior</li> <li><input type="checkbox"/> Costo-diafragmática</li> <li><input type="checkbox"/> Diafragmática-abdominal</li> <li><input type="checkbox"/> Abdominal</li> </ul>
Coordinación toraco-abdominal: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Normal</li> <li><input type="checkbox"/> Paradójica</li> </ul>	Coordinación entre hemitórax: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Buena</li> <li><input type="checkbox"/> Mala: _____</li> </ul>
Sinergias respiratorias: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sí</li> </ul> ¿Cuáles? _____ <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>	Modo respiratorio <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Naso nasal</li> <li><input type="checkbox"/> Naso bucal</li> <li><input type="checkbox"/> Buco bucal</li> <li><input type="checkbox"/> Buco nasal</li> </ul>

### OBSERVACIONES

---



---



---

### DISCONTINUACIÓN EN EL ESTUDIO

Completar si durante la entrevista, la exploración física o durante las pruebas, se detecta que el sujeto no cumple alguno de los criterios de exclusión, o si el paciente decide que no quiere continuar con el programa en el transcurso del mismo.

Razón de la exlcusión:

---



---



---

## Anexo 6. Hoja de registro de la prueba de esfuerzo submáxima

	Antes	Durante				Después				
		1º subida	2º subida	3º subida	Última subida	1'	2'	3'	4'	5'
Tensión arterial										
Frecuencia cardíaca										
Saturación de oxígeno										
Disnea										
Fatiga										

Frecuencia cardíaca:
Velocidad alcanzada:
Pendiente alcanzada:

## Anexo 7. Registro del test de 6 minutos marcha

Sujeto: \_\_\_\_\_

Fecha y hora: \_\_\_\_\_

PRUEBA:			
Tramo	Distancia recorrida (m)	Tiempo (s)	FC (lpm)
1	30		
2	60		
3	90		
4	120		
5	150		
6	180		
7	210		
8	240		
9	270		
10	300		
11	330		
12	360		
13	390		
14	420		
15	450		
16	480		
17	510		
18	540		
19	570		
20	600		
21	630		
22	660		
23	690		
24	720		
Distancia adicional			m
<b>Distancia total</b>			m
Número de paradas			-
Tiempo total de las paradas			s
Paradas	Tiempo (s)	Motivo	
1'		Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos	
2'		Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos	
3'		Está en la mitad de la prueba, lo está haciendo muy bien	
4'		Perfecto, continúe así, faltan 2 minutos	
5'		Lo está haciendo muy bien, falta 1 minuto	
5'45"		Deberá detenerse con la indicación: PARE	
6'		PARE	

VALORES BASALES		
FC		Lpm
SatO <sub>2</sub>		%
FR		rpm
Disnea		Borg
Fatiga MMII		Borg
VALORES FINALES		
FC		lpm
SatO <sub>2</sub>		%
FR		Rpm
Disnea		Borg
Fatiga MMII		Borg
VALORES DE RECUPERACIÓN		
Tiempo	FC (lpm)	SatO <sub>2</sub> (%)
1'		
2'		
3'		
4'		
5'		
MOTIVOS PARA SUSPENDER EL 6MWT		
	Dolor torácico	
	Disnea intolerable	
	Calambres en MMII	
	Diaforesis inexplicable	
	Palidez, sensación de mareo	
	SatO <sub>2</sub> %<85%	
	Querer parar	
	Dolor torácico	
CONTRAINDICACIONES PARA EL 6MWT		
	Ángor inestable (<1 mes)	
	IAM (<1 mes)	
	FC en reposo >120 lpm	
	FC en reposo <40 lpm + TAS <110mmHg	
	HTA no controlada o TAS >180mmHg en reposo	
	TAD > 100mmHg e reposo (cuando hay síntomas de HTA)	

## Anexo 8. Cuestionario Internacional de Actividad Física. Versión corta.

Estamos interesados en saber acerca de la clase de actividad física que la gente hace como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) **en los últimos 7 días**. Por favor responda a cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa.

Por favor, piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

*Piense acerca de todas aquellas **actividades vigorosas** que usted realizó en **los últimos 7 días**. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte de lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo **por lo menos 10 minutos continuos**.*

1. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días realizó usted **actividades físicas vigorosas** como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

\_\_\_\_\_ días por semana

- Ninguna actividad física vigorosa **Pase a la pregunta 3**

2. ¿Cuánto tiempo en total dedicó a realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

- No sabe/No está seguro(a)

*Piense acerca de todas aquellas **actividades moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte de lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo **por lo menos 10 minutos continuos**.*

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.

\_\_\_\_\_ días por semana

- Ninguna actividad física moderada. **Pase a la pregunta 5**

4. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días a hacer actividades físicas **moderadas**?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

- No sabe/No está seguro(a)

*Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los **últimos 7 días**. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.*

5. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

\_\_\_\_\_ días por semana

- No caminó → **Pase a la pregunta 7**

6. Usualmente, ¿cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando**?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

- No sabe/No está seguro(a)

*La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció **sentado(a)** en la semana en los **últimos 7 días**. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.*

7. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció **sentado(a)** en un día **entre semana**?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

- No sabe/No está seguro(a)

## Anexo 9. Cuestionario de calidad de vida *Short Form- Health Survey 36*

1. ¿En general, usted diría que su salud es?

- Excelente<sub>1</sub>     Muy buena<sub>2</sub>     Buena<sub>3</sub>     Regular<sub>4</sub>     Mala<sub>5</sub>

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

- Excelente<sub>1</sub>     Muy buena<sub>2</sub>     Buena<sub>3</sub>     Regular<sub>4</sub>     Mala<sub>5</sub>

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer estas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
a. Esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores	1	2	3
b. Esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora	1	2	3
c. Coger o llevar la bolsa de la compra	1	2	3
d. Subir varios pisos por la escalera	1	2	3
e. Subir un solo piso por la escalera	1	2	3
f. Agacharse o arrodillarse	1	2	3

g. Caminar un kilómetro o más	1	2	3
h. Caminar varios centenares de metros	1	2	3
i. Caminar unos 100 metros	1	2	3
j. Bañarse o vestirse por sí mismo	1	2	3

4. Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	1	2	3	4	5
¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	1	2	3	4	5
¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	1	2	3	4	5
¿Tuvo dificultad para hacer su trabajo o actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)?	1	2	3	4	5



5. Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas por algún problema emocional?	1	2	3	4	5
¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer por algún problema emocional?	1	2	3	4	5
¿Hizo su trabajo o actividades cotidianas menos cuidadosamente que de costumbre, por algún problema emocional?	1	2	3	4	5

6. Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

Nada<sub>1</sub>       Un poco<sub>2</sub>       Regular<sub>3</sub>       Bastante<sub>4</sub>       Mucho<sub>5</sub>

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las últimas 4 semanas?

No, ninguno<sub>1</sub>       Sí, muy poco<sub>2</sub>       Sí, un poco<sub>3</sub>       Sí, moderado<sub>4</sub>       Sí, mucho<sub>5</sub>       Sí, muchísimo<sub>6</sub>

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

Nada<sub>1</sub>       Un poco<sub>2</sub>       Regular<sub>3</sub>       Bastante<sub>4</sub>       Mucho<sub>5</sub>

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿con qué frecuencia...

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
se sintió lleno de vitalidad?	1	2	3	4	5
estuvo muy nervioso?	1	2	3	4	5
se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	1	2	3	4	5
se sintió calmado y tranquilo?	1	2	3	4	5
tuvo mucha energía?	1	2	3	4	5
se sintió desanimado y deprimido?	1	2	3	4	5
se sintió agotado?	1	2	3	4	5
se sintió feliz?	1	2	3	4	5
se sintió cansado?	1	2	3	4	5

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

Siempre     Casi siempre     Algunas veces     Sólo alguna vez     Nunca

11. Por favor diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
Creo que me pongo enfermo más	1	2	3	4	5

facilmente que otras personas					
Estoy tan sano como cualquiera	1	2	3	4	5
Creo que mi salud va a empeorar	1	2	3	4	5
Mi salud es excelente	1	2	3	4	5

## Anexo 10. Asthma Quality of Life Questionnaire

Le rogamos responda a todas las preguntas señalando con un círculo la respuesta que mejor describa cómo se ha encontrado durante las dos últimas semanas debido al asma.

En general, ¿con qué frecuencia durante las 2 últimas semanas?:

	Siempre	Casi siempre	Gran parte del	Parte del tiempo	Poco tiempo	Nunca
1...notó que le faltaba el aire debido al asma?						
2...sintió que le molestaba el polvo, o tuvo que evitar un lugar debido al polvo?						
3...se sintió frustrado o irritado debido al asma?						
4...sintió molestias debido a la tos?						
5...tuvo miedo de no tener a mano su medicación para el asma?						
6...notó una sensación de ahogo u opresión en el pecho?						
7...sintió que le molestaba el humo del tabaco, o tuvo que evitar un lugar debido al humo del tabaco?						
8...tuvo dificultades para dormir bien por la noche debido al asma?						
9...tuvo síntomas de asma por haber estado expuesto al humo de tabaco?						

10...sintió silbidos o pitos en el pecho?						
11...sintió que le molestaba o tuvo que evitar salir de casa debido al tiempo o a la contaminación atmosférica?						
12...esfuerzos intensos (como darse prisa, hacer ejercicio, subir escaleras corriendo, hacer deporte)						
13...esfuerzos moderados (como caminar, hacer las tareas del hogar, trabajar en el jardín o en el huerto, hacer la compra, subir escaleras sin correr)						

¿hasta que punto el asma le ha limitado para hacer estas actividades durante las últimas 2 semanas?

	Totalmente	Extremadamente	Muy limitado	Moderadamente	Algo limitado	Poco limitado	Nada limitado
14...actividades sociales (como hablar, jugar con niños/animales domésticos, visitar a amigos/familiares)							
15...actividades relacionadas con su trabajo (tareas que tiene que hacer en su trabajo*)							

\* si no está trabajando, responda a esta pregunta pensando en las tareas que tiene que hacer la mayoría de los días.

Clave de las dimensiones:

- Síntomas: 1, 4, 6, 8, 10
- Limitación de actividades: 12, 13, 14, 15
- Función emocional: 3, 5, 9
- Estímulos ambientales: 2, 7, 11

## Anexo 11. *Saint George Respiratoire Questionnaire*

Este cuestionario está hecho para ayudarnos a saber mucho más sobre sus problemas respiratorios y cómo le afectan a su vida. Usamos el cuestionario, no tanto para conocer los problemas que los médicos y las enfermeras piensan que usted tiene, sino para saber qué aspectos de su enfermedad son los que le causan más problemas. Por favor, lea atentamente las instrucciones y pregunte lo que no entienda. No gaste demasiado tiempo para decidir las respuestas.

A continuación algunas preguntas para saber cuántos problemas respiratorios ha tenido durante el último año. Por favor, marque una sola respuesta en cada grupo.

1.- Durante el último año ¿ha tenido tos?

- Casi todos los días de la semana.
- Varios días a la semana.
- Unos pocos días al mes.
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones.
- Nada en absoluto

2.- Durante el último año, ¿ha arrancado (sacar esputos)?

- Casi todos los días de la semana.
- Varios días a la semana.
- Unos pocos días al mes.
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones.
- Nada en absoluto

3.- Durante el último año ¿ha tenido ataques de falta de respiración?

- Casi todos los días de la semana.
- Varios días a la semana.
- Unos pocos días al mes.
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones.
- Nada en absoluto

4.- Durante el último año ¿ha tenido ataques de pitos o silbidos en los pulmones?

- Casi todos los días de la semana.
- Varios días a la semana.
- Unos pocos días al mes.
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones.
- Nada en absoluto

5.- Durante el último año ¿cuántos ataques tuvo por problemas respiratorios que fueran graves o muy desagradables?

- Más de 3 ataques.
- 3 ataques.
- 2 ataques.
- 1 ataque.
- Ningún ataque.

6.- ¿Cuánto le duró el peor de los ataques que tuvo por problemas respiratorios? (si no tuvo ningún ataque serio, vaya directamente a la pregunta nº 7).

- Una semana o más.
- De 3 a 6 días.
- 1 ó 2 días.
- Menos de 1 día.

7.- Durante el último año ¿cuántos días buenos (con pocos problemas respiratorios) pasaba en una semana habitual?

- Ninguno.
- 1 ó 2 días.
- 3 ó 4 días.
- Casi cada día.
- Cada día.

8.- Si tiene pitos o silbidos en los pulmones ¿son peor por la mañana? (Si no tiene pitos o silbidos en los pulmones vaya directamente a la pregunta nº 9)

- No
- Sí.

9.- ¿Cómo diría usted que está de los pulmones? (Por favor, marque una sola de las siguientes frases).

- Es el problema más importante que tengo.
- Me causa bastantes problemas.
- Me causa algún problema.
- No me causa ningún problema.

10.- Si ha tenido algún trabajo remunerado, por favor marque una sola de las siguientes frases: (si no ha tenido un trabajo remunerado vaya directamente a la pregunta nº 11)

- Mis problemas respiratorios me obligaron a dejar de trabajar.
- Mis problemas respiratorios me dificultan en mi trabajo o me obligaron a cambiar de trabajo.
- Mis problemas respiratorios no me afectan (o no me afectaron) en mi trabajo.



11.- A continuación algunas preguntas sobre las actividades que normalmente le pueden hacer sentir que le falta la respiración. Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a cómo está usted últimamente.

	SI	NO
Me falta la respiración estando sentado o incluso estirado		
Me falta la respiración cuando me lavo o me visto		
Me falta la respiración al caminar por dentro de casa		
Me falta la respiración al caminar por fuera de casa, en terreno llano		
Me falta la respiración al subir un tramo de escaleras		
Me falta la respiración al subir una cuesta		
Me falta la respiración al hacer deporte o al jugar		

12.- Algunas preguntas más sobre la tos y la falta de respiración. Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a cómo está usted últimamente.

	SI	NO
Tengo dolor cuando toso		
Me canso cuando toso		
Me falta la respiración cuando hablo		
Me falta la respiración cuando me agacho		
La tos o la respiración me molestan cuando duermo		
Enseguida me agoto		

13.- A continuación algunas preguntas sobre otras consecuencias que sus problemas respiratorios le pueden causar. Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a cómo está usted últimamente.

	SI	NO
La tos o la respiración me dan vergüenza en público		
Mis problemas respiratorios son una molestia para mi familia, mis amigos o mis vecinos		
Me asusto o me alarmo cuando no puedo respirar		
Siento que no puedo controlar mis problemas respiratorios		
Creo que mis problemas respiratorios no van a mejorar		
Por culpa de mis problemas respiratorios me he convertido en una persona débil o inválida		
Hacer ejercicio es peligroso para mí		
Cualquier cosa me parece que es un esfuerzo excesivo		

14.- A continuación algunas preguntas sobre su medicación (si no está tomando ninguna medicación vaya directamente a la pregunta nº 15)

	SI	NO
Creo que la medicación me sirve de poco		
Me da vergüenza tomar la medicación en público		

La medicación me produce efectos desagradables		
La medicación me altera mucho la vida		

15.- Estas preguntas se refieren a cómo sus problemas respiratorios pueden afectar sus actividades. Por favor, marque todas las casillas que usted crea que son adecuadas a causa de sus problemas respiratorios.

	SI	NO
Tardo mucho para lavarme o vestirme		
Me resulta imposible ducharme o bañarme, o tardo mucho rato		
Camino más despacio que los demás, o tengo que pararme a descansar		
Tardo mucho para hacer trabajos como las tareas domésticas, o tengo que parar a descansar		
Para subir un tramo de escaleras, tengo que ir despacio o parar		
Si he de correr o caminar rápido, tengo que parar o ir más despacio		
Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como subir una cuesta, llevar cosas por las escaleras, caminar durante un buen rato, arreglar un poco el jardín, bailar o jugar a bolos		
Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como llevar cosas pesadas, caminar a unos 7 kilómetros por hora, hacer "jogging", nadar, jugar a tenis, cavar en el jardín		

o quitar la nieve con una pala		
Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como un trabajo manual muy pesado, correr, ir en bicicleta, nadar rápido, o practicar deportes de competición		

16.- Nos gustaría saber ahora cómo sus problemas respiratorios le afectan normalmente en su vida diaria. Por favor, marque todas las casillas que usted crea que son adecuadas a causa de sus problemas respiratorios.

	SI	NO
Ir a pasear o sacar a pasear al perro		
Hacer cosas en la casa o el jardín		
Hacer el amor		
Ir a la iglesia, al bar, al club o a su lugar de distracción		
Salir cuando hace mal tiempo o estar en habitaciones llenas de humo		
Visitar a la familia o a los amigos, o jugar con los niños		

Por favor, escriba cualquier otra actividad importante que sus problemas respiratorios le impidan hacer:

---



---



---

17.- A continuación ¿podría marcar la frase (sólo una) que usted crea que describe mejor cómo le afectan sus problemas respiratorios?

	SI	NO
No me impiden hacer nada de lo que quisiera hacer		
Me impiden hacer 1 ó 2 cosas de las que quisiera hacer		
Me impiden hacer la mayoría de cosas que quisiera hacer		
Me impiden hacer todo lo que quisiera hacer		

Síntomas:

Actividad:

Impacto:

Total:

## Anexo 12. Asthma Control Questionnaire

Este cuestionario consta de 5 preguntas, cuyas respuestas se puntúan de 0 a 6. Dichas puntuaciones se suman y el resultado se divide entre 5. Si el resultado es:

- $\leq 0.75$ : control adecuado del asma.
  - 0.75-1.5 Asma parcialmente controlada.
  - $> 1.50$ : control inadecuado del asma.
1. En promedio, durante la última semana ¿con qué frecuencia se despertó por la noche debido al asma?
    - 0 : Nunca
    - 1 : Casi nunca
    - 2: Unas pocas veces
    - 3 : Varias veces
    - 4 : Muchísimas veces
    - 5 : Muchísimas veces
    - 6 : Incapaz de dormir, debido al asma
  
  2. En promedio, durante la última semana, ¿cómo fueron de graves los síntomas de asma que tuvo al despertarse por la mañana?
    - 0 : No tuvo síntomas.
    - 1 : Síntomas muy ligeros.
    - 2 : Síntomas ligeros
    - 3 : Síntomas moderados
    - 4 : Síntomas bastante graves
    - 5 : Síntomas graves
    - 6: Síntomas muy graves
  
  3. En promedio, durante la última semana, ¿hasta qué punto el asma le limitó en sus actividades?
    - 0 : Nada limitado
    - 1 : Muy poco limitado
    - 2 : Poco limitado
    - 3 : Moderadamente limitado
    - 4 : Muy limitado
    - 5 : Extremadamente limitado
    - 6 : Totalmente limitado
  
  4. En promedio, durante la última semana, ¿hasta qué punto notó que le faltaba el aire debido al asma?
    - 0 : Nada en absoluto
    - 1 : Muy poco
    - 2 : Un poco
    - 3 : Moderadamente
    - 4 : Bastante
    - 5 : Mucho
    - 6 : Muchísimo

5. En promedio, durante la última semana, ¿cuánto tiempo tuvo silbidos o pitidos en el pecho?

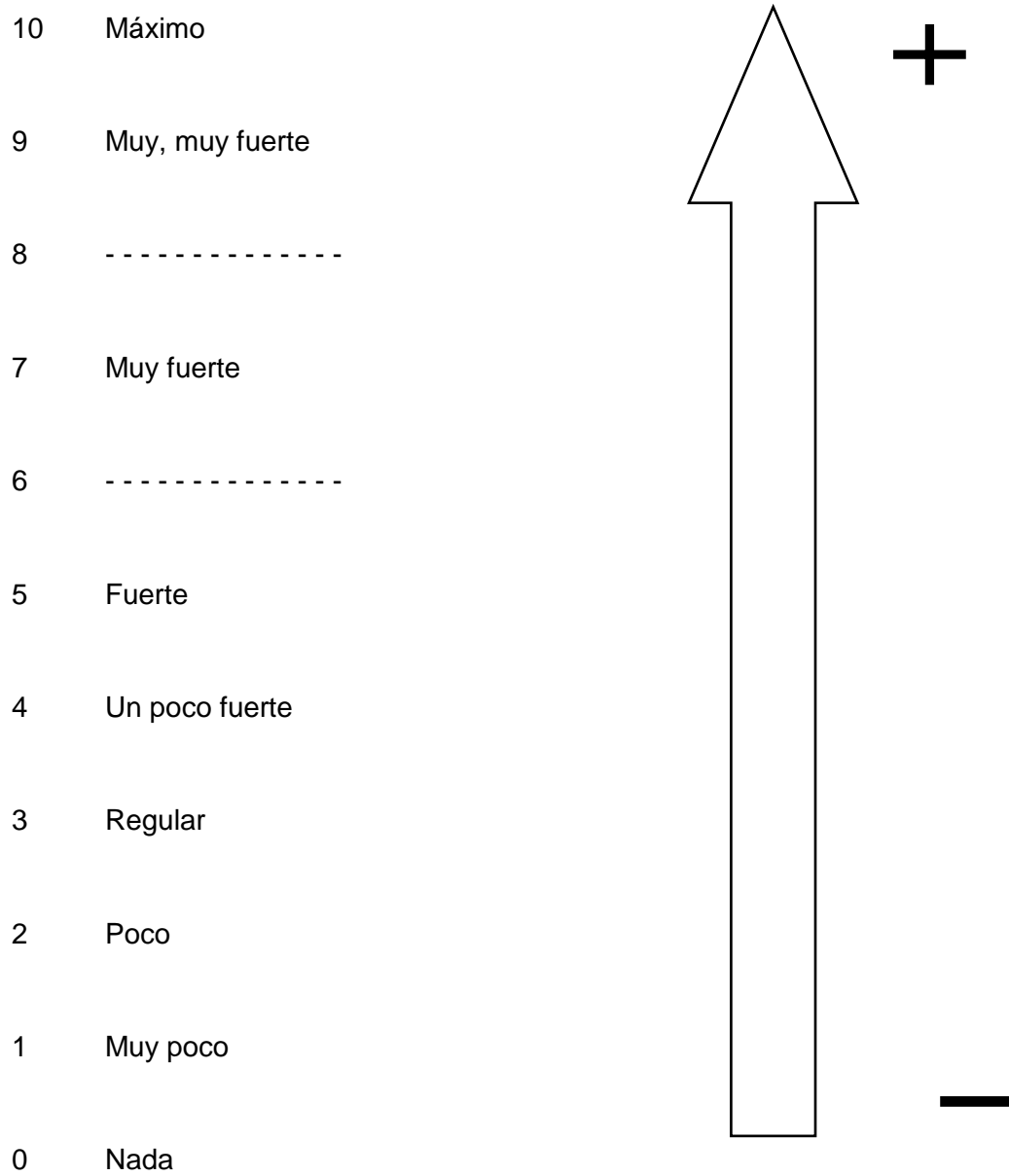
- 0 : Nunca
- 1 : Casi nunca
- 2 : Poco tiempo
- 3 : Parte del tiempo
- 4 : Mucho tiempo
- 5 : Casi siempre
- 6 : Siempre

### Anexo 13. Escala modificada de la *Medical Research Council*

<b>GRADO</b>	<b>DISNEA</b>
<b>0</b>	Disnea sólo ante actividad física muy intensa.
<b>1</b>	Disnea al andar muy rápido o al subir una cuesta poco pronunciada.
<b>2</b>	Incapacidad de andar al mismo paso que otras personas de la misma edad.
<b>3</b>	Disnea que obliga a parar antes de los 100 metros a pesar de caminar a su paso y en terrenos llanos.
<b>4</b>	Disnea al realizar mínimos esfuerzo de la actividad física diaria como vestirse o que impiden al paciente salir de su domicilio.



## Anexo 14. Escala de Borg modificada



## Anexo 15. Plan educacional para los pacientes

### 1. Presentación del programa y de los pacientes

Las personas al cargo del estudio explicarán a los pacientes como se llevará a cabo el mismo, en materia de intervención, fechas y horarios. Además, los pacientes podrán conocerse entre ellos, ya que una parte del total, el grupo de estudio, realizarán las sesiones juntos.

Es importante que los participantes sean conscientes de lo que supone su patología y de la importancia de un tratamiento continuo a pesar de que no tengan molestias. Es igual de importante que sepan reconocer los síntomas de la enfermedad y los signos y síntomas de agravamiento de la misma, para poder reaccionar ante ellos y prevenir una crisis o exacerbación y que realicen un correcto uso de los inhaladores, monitorización de los síntomas y del flujo espiratorio máximo (PEF)(1).

### 2. Información sobre el asma

#### 2.1 ¿Qué es el asma? Definición y descripción

Asma: Enfermedad heterogénea caracterizada normalmente por inflamación de la vía aérea de tipo crónico (2), lo que produce estrechez de los bronquios. Además, se acompaña de hiperreactividad o irritabilidad de estos. Los bronquios son los tubos que llevan el oxígeno desde el aire a nuestros pulmones. Esta situación de inflamación e hiperreactividad produce que estos se estrechen o tapen de forma brusca en diferentes situaciones. Si la inflamación se perpetua en el tiempo, se cronifica la enfermedad (3).

Históricamente se ha definido con los siguientes síntomas respiratorios: sibilancias, falta de aire, opresión torácica, tos que varía en el tiempo e intensidad, junto con limitación del flujo aéreo espiratorio variable.

Todos estos síntomas varían en el tiempo y en la intensidad, muchas veces, dependiendo de factores como: ejercicio, exposición a alérgenos o irritantes, cambios en el tiempo o infecciones respiratorias virales.

Los síntomas y la limitación del flujo aéreo se pueden resolver de forma espontánea o mediante tratamiento farmacológico, sin embargo, en otras ocasiones los pacientes pueden sufrir exacerbaciones episódicas que les obliguen a seguir un tratamiento de por vida (2).

## 2.2 Prevalencia del asma

Afecta a 300 millones de personas en el mundo (4). En adultos esta prevalencia oscila entre el 3 y el 9%, a nivel mundial, y en España ente el 3-4%, siendo en la población del 8%. Es más frecuente en países desarrollados y en los últimos años se ha incrementado su frecuencia, existiendo teóricas que achacan este incremento a la insuficiente exposición a bacterias e infecciones de los niños de estos países, lo que produce un trastorno de la maduración del sistema inmunológico. Es más frecuente en mujeres que en hombres, pero menos frecuente en niñas que en niños.

La frecuencia de la enfermedad provoca que su coste sociosanitario para la sociedad sea muy elevado (3).

## 2.3 Fenotipos del asma: “tipos de asmáticos”

- Asma alérgica. El más común. Comienza en la infancia. Se asocia historia familiar alérgica como: eccema, rinitis alérgica, alergia alimentaria o a medicamentos. El esputo pretratamiento de estos pacientes muestra muchas veces inflamación de la vía aérea. Normalmente responden vía a los corticoesteroides inhalados.
- Asma no alérgica. No se asocia a ninguna alergia y en el esputo puede haber o no, evidencia de inflamación de la vía aérea. Responden peor a los corticoesteroides inhalados.
- Asma de aparición tardía. Normalmente en mujeres, que sufren el primer episodio en la edad adulta. No se asocia a alergias y necesitan dosis elevadas de corticoesteroides inhalados o son relativamente resistentes a los mismos.
- Asma con limitación del flujo aéreo permanente. Pacientes con asma de larga duración desarrollan una limitación permanente, consecuencia de la remodelación de la vía aérea.
- Asma y obesidad. Pacientes obesos que tienen sintomatología respiratoria importante y pequeña inflamación de la vía aérea (2).

## 2.4 Exacerbación asmática

Se produce por el estrechamiento de la vía aérea que produce obstrucción al flujo aéreo, que es reversible, principal característica diferenciadora del asma. Este estrechamiento se produce por la contracción del músculo bronquial, edema e hipersecreción mucosa.

Se puede producir por causas directas, como infección viral respiratoria, tabaco, frío, humedad, alérgenos y contaminantes atmosféricos; por causas indirectas, como ejercicio

físico, alérgenos y adictivos alimentarios, embarazo, tormentas o inversión térmica, fármaco, sinusitis, menstruación o reflujo gastroesofágico.

La variabilidad de los síntomas se puede valorar con la medición diaria del PEF.

Son exacerbaciones los episodios agudos o subagudos caracterizados por un aumento progresivo de la disnea, tos, sibilancias o opresión torácica (es decir, alguno de los síntomas típicos), que se acompaña de una disminución del flujo espiratorio (PEF).

Las exacerbaciones pueden ser de instauración lenta, que tardan días o semanas, y son las más frecuentes (80% de las que acuden a urgencias) y las de instauración rápida, que tardan menos de tres horas y tienen causas, patogenia y pronóstico diferentes.

Inicialmente se realiza una evaluación estática, que permite identificar a los pacientes con factores de riesgo, identificar signos y síntomas y medir de forma objetiva el grado de obstrucción. Posteriormente al tratamiento, se realiza una segunda evaluación, que valora los cambios obtenidos y la necesidad de realizar más pruebas diagnósticas.

La exacerbación se clasifica como leve, moderada o grave en función del valor obtenido con el PEF o FEV<sub>1</sub>.

	PEF O FEV <sub>1</sub>
Leve	>70%
Moderada	50-70%
Grave	<50%

PEF: Pico espiratorio forzado. FEV<sub>1</sub>: fracción de aire expulsada al primer segundo.

El tratamiento consiste en revertir la obstrucción al flujo aéreo y la hipoxemia, de estar presente. Lo principal es preservar la vida del paciente, por lo que, superado este problema, será cuando se pase a revisar el plan terapéutico para prevenir nuevas crisis.

Las crisis catalogadas como leves pueden ser tratadas por el paciente de forma independiente o bien en un servicio de urgencias hospitalario. El tratamiento consiste en la aplicación de broncodilatadores agonistas B<sub>2</sub> adrenérgicos de acción rápida, glucocorticoides orales y oxígeno, de ser necesario. En cuanto a los broncodilatadores agonistas B<sub>2</sub> adrenérgicos se emplea salbutamol o terbutalina, a dosis que oscilan entre los 200 y 400ug, con cámara de

inhalación. Se realizarán de 2 a 4 inhalaciones cada 20 minutos durante la primera hora. Si la situación no mejora, el paciente deberá ser derivado a un servicio de urgencias hospitalario, en caso contrario, se continua la inhalación de salbutamol a dosis de una a dos inhalaciones cada 3-4 horas, hasta que la crisis remita totalmente.

La evolución se considera favorable si desaparecen los síntomas y el PEF es superior al 80% del valor de referencia o del mejor valor del paciente.

En caso de que no se consiga remisión de la obstrucción con este tratamiento, el paciente los haya estado tomando ya, haya tratado ya su crisis con otras opciones terapéuticas y haya fracasado o en caso de que existan antecedentes de exacerbaciones previas que lo requirieran, el paciente debe tomar glucocorticoides orales.

En caso de exacerbaciones moderadas y graves, el paciente debe acudir siempre a un servicio médico (1).

## 2.5 Control del asma

El control del asma tiene dos partes: control de los síntomas (tiempo sin síntomas, reducción o eliminación de los mismos con tratamiento farmacológico) y riesgo de exacerbaciones. Es importante destacar que el control del asma no se trata de lo rápido que se resuelven los síntomas cuando se toman la medicación (2).

### 2.5.1 Asma de difícil control

Afecta a un 5% de los pacientes asmáticos. El asma de difícil control hace referencia a aquellos pacientes cuya enfermedad asmática se caracteriza por ser muy agresiva y por estar mal controlada o de forma insuficiente (1).

## 3 Medicación

### 3.1 Tipos de medicamentos

Medicamentos de control.

Son usados para reducir la inflamación de la vía aérea, controlar los síntomas y reducir riesgo futuro de exacerbaciones y disminución de la función pulmonar.

## Medicamentos de rescate

Son recomendados para prevenir a corto plazo la broncoconstricción inducida por el ejercicio. Un objetivo debe ser reducir o incluso eliminar la necesidad de recurrir a este tipo de medicamentos. Este logro es una medida de éxito en el tratamiento del asma (2).

### 3.2 Correcta administración de los inhaladores

Existen diferentes tipos de inhaladores, en función de la forma de presentación de la dosis: inhalador presurizado, inhalador presurizado con solución de partículas extrafinas, dispositivos de polvo, y nebulizadores.

Inhalador presurizado	Con cámara espaciadora
	Sin cámara espaciadora
Inhalador presurizado con solución de partículas extrafinas	
Dispositivos de polvo seco	
Nebulizadores	

Además, los inhaladores presurizados pueden variar su forma de aplicación, si se añade cámara espaciadora o no.

Se decide por uno u otro en función de la edad y de la destreza del paciente en el uso de cada uno de ellos. Los cartuchos presurizados requieren coordinación entre la inhalación del mismo y el movimiento del pulmón, y los cartuchos de polvo dependen del flujo, que debe ser alto (más de 60 l/minutos), ya que de él depende el depósito de partículas.

Para solventar el problema de falta de coordinación entre inhalación y movimiento del pulmón, durante el uso de los cartuchos presurizados, se puede utilizar una cámara espaciadora. Esta además mejora la distancia y la cantidad de medicamento que llega al área bronquial. Disminuye el depósito en la región orofaríngea, la tos, la candidiasis y el riesgo de efectos deletéreos sistémicos.

Hay que elegir el que mejor se adapte, explicar la pauta de inhalación, entrenar la misma, corregirla en caso de ser necesario y revisarla en cada visita.

Los nebulizadores se usan solo en situaciones especiales (1).

#### 3.2.1 Inhalador de cartucho presurizado

##### *Mantenimiento de los dispositivos:*

- No exponer a temperaturas superiores a 50°C.

- Conservarlos protegidos de la luz solar directa.
- Conservación a temperaturas menores de 30°C.
- Alejar del fuego. Aunque este vacío.
- Realizar 2-4 pulsaciones al aire al usarlo la primera vez, al igual que si han pasado varios días desde el último uso.

#### *Limpieza de los dispositivos:*

- Se extrae el cartucho y se lava la carcasa con agua y jabón neutro.
- Aclarar con abundante agua y secar bien (insistir en zona donde se asienta la válvula).
- Volver a insertar el cartucho.
- En sistemas compactos, en los que el cartucho no se extrae, es preferible limpiar el envase con un pañuelo húmedo o seco, pero no se aconseja desmontarlos ni mojarlos. (5)

#### *Uso correcto del inhalador de cartucho presurizado:*

1. Para pMDI agitar antes de cada dosis, para asegurar la homogeneidad de la dosis.
2. Retirar la tapa del pMDI.
3. Pulsación al aire si es la primera vez que se usa o han pasado 1-2 semanas desde su último uso.
4. Colocar el dispositivo entre los dientes y sellar los labios alrededor de la pieza bucal.
5. Exhalar hasta cerca del volumen residual.
6. Activar el cartucho una sola vez. Comenzar a espirar después (no más de 3 segundos), lentamente hasta la capacidad pulmonar total. Inspiración lenta y profunda: menos de 30litros/minuto.
7. Apnea de 10 segundos posterior a la inhalación total. Aumenta la permanencia de las partículas en los pulmones, por lo que favorece el depósito por sedimentación y difusión.
8. Si se necesitan dos dosis se repite el proceso. Realizar dos pulsaciones al mismo tiempo reduce la cantidad de fármaco que alcanza los pulmones. (6)

#### *Mantenimiento y limpieza de la cámara*

Son cámaras personales, de uso individual. Requiere una limpieza de al menos una vez por semana. Se debe desmontar por completo y lavar con agua templada y detergente suave. Se deja secar sin frotar, para de esta forma evitar la carga electroestática que podría atraer

las partículas de aerosol a las paredes de la cámara, lo que disminuiría la cantidad de aerosol que llega a los pulmones.

Es necesario revisar las válvulas antes de utilizar el inhalador, y si no están en buen estado, o si tienen fisuras, se debe reemplazar la cámara.

### 3.2.2 Inhaladores de polvo seco

(Dry power inhaler-DPI)

#### *Mantenimiento*

- Guardar el inhalador en lugar seco, preservado de la humedad.

#### *Limpieza*

- Limpiar el dispositivo con un paño sin pelusa o con un papel seco, alrededor de la boquilla después de uso.
- Cerrar posteriormente el inhalador y guardarlo.(5).

#### *Uso correcto del inhalador de polvo seco*

1. Quitar la tapa de la pieza bucal.
2. Abrir el DPI, insertar la capsula inmediatamente, y cerrarlo.
3. Presionar el botón situado en la base del DPI para perforar la cápsula.
4. Vaciar los pulmones evitando exhalar dentro de la pieza bucal después de perforar la cápsula.
5. Colocar la pieza bucal en la boca. Labios cerrados alrededor y evitar que la lengua obstruya.
6. Inhalar desde el principio con el máximo esfuerzo inspiratorio, tan fuerte y profundo como pueda, aguantándolo el mayor tiempo posible.
7. Dejar de inhalar solo después de haber llenado los pulmones totalmente.
8. Retirar el DPI de la boca sin exhalar dentro.
9. Aguantar la respiración de 8-10 segundos cuando se complete la inhalación. (6)

### 3.2.3 Nebulizadores

Existen varios tipos de nebulizadores: neumáticos o jet, ultrasónicos y de malla vibrante. Se diferencian entre sí por la forma de conseguir el aerosol: atomización, cristal piezoeléctrico que convierte la energía eléctrica en ondas ultrasónicas que genera el aerosol al atravesar la solución o energía eléctrica, respectivamente.

- Se pueden utilizar mediante piezas bucales o mascarillas.



- Evitar la respiración nasal.
- Evitar la fuga del aerosol.
- Evitar la impactación del aerosol en la cara.
- Se recomienda un patrón respiratorio lento, a volumen corriente, intercalando inspiraciones profundas y evitando la hiperventilación.
- El uso de reservorio, de válvulas que aumenten la superficie de salida durante la fase inspiratoria, o el hecho de que la nebulización se proporcione solo durante la fase inspiratoria, disminuye la pérdida del aerosol, dependiendo todo esto del diseño del mismo. (5)

#### 4. Control del ambiente y estilo de vida

Recomendaciones generales:

- Tener todas las vacunas obligatorias al día.
- Vacunarse de la gripe. La gripe puede contribuir a las exacerbaciones del asma, aunque hay que saber que vacunarse no va a reducir las mismas. Solo evitar que aparezcan en mayor medida.
- Dejar de fumar y evitar los ambientes con humo de tabaco (1,2).
- Realizar actividad física. Importante para la salud general. Mejora la salud cardiopulmonar (2). En cuanto a la broncoconstricción inducida por el ejercicio:
  - Se recomienda inhalación de un beta-agonista de corta acción (SABA) 15 minutos antes de la realización del ejercicio (7).
- Dieta saludable, rica en fruta y vegetales.
- Reducir el peso en caso de sobrepeso u obesidad.
- Evitar el uso de fuentes caloríficas y de cocina contaminantes, en caso de ser inevitable, al aire libre en la medida de lo posible.
- Evitar la contaminación ambiental.
- Afrontar el estrés emocional.
- Evitar realizar ejercicio y permanecer largos periodos de tiempo al aire libre, bajo condiciones climáticas desfavorables: temperaturas muy frías, baja humedad o contaminación aérea importante (2).
- Utilizar fundas antiácaros en el colchón (especialmente casos de asma alérgica).
- Utilizar acaricidas (especialmente asma alérgica).
- En caso de asma alérgica, se recomienda también disminuir la exposición al alérgeno.

Todas las acciones que podamos realizar suman para conseguir el control ambiental y con ello las crisis, las exacerbaciones y los síntomas asmáticos.

En caso de necesitar un analgésico se recomienda el paracetamol, en dosis menores de 650mg/toma. Los antiinflamatorios no esteroideos no están recomendados, ya que pueden generar broncoconstricción (1).

## 5. Material

Se proporcionará a cada paciente una guía con la información arriba explicada. Anexo 16.

Se proporcionará en esta reunión también el diario en el que tienen que anotar todo lo relativo a su actividad física diaria, tos, expectoración, disnea, toma de medicamentos, visitas a urgencias y adherencia (Anexo 2).

1. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. GEMA 2009: Guía Española para el manejo del asma. Madrid: Luzán 5; 2009.
2. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2018 [Internet]. [citado 28 de diciembre de 2018]. Disponible en: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)
3. Calvo Corbella E, Grupo de Respiratorio de Atención Primaria, Sociedad Española de Medicina Rural y Generalista, Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica, Sociedad Española de Neumología Pediátrica, Associació Asmatològica Catalana. Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) para pacientes, padres y amigos. Barcelona: 2005.
4. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Online Appendix, 2018. [Internet]. Disponible en: [www.ginasthma.com](http://www.ginasthma.com)
5. Consenso SEPAR-ALAT sobre terapia inhalada. Archivos de Bronconeumología. 2013;49:2-14.
6. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Terapia inhalada. Teoría y práctica. [Internet]. [citado 28 de diciembre de 2018]. Disponible en: [https://issuu.com/separ/docs/terapia\\_inhalada.\\_teoria\\_y\\_practica](https://issuu.com/separ/docs/terapia_inhalada._teoria_y_practica)
7. Parsons JP, Hallstrand TS, Mastrorade JG, Kaminsky DA, Rundell KW, Hull JH, et al. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Exercise-induced Bronchoconstriction. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2013;187(9):1016-27.

## Anexo 16. Guía del paciente

### Uso de un inhalador de cartucho presurizado

Mantenimiento	Limpieza
<p>No exponer a temperaturas superiores a 50°C. Conservalos protegidos de la luz solar directa. Conservación a temperaturas menores de 30°C. Alejar del fuego. Aunque este vacío. Realizar 2-4 pulsaciones al aire al usarlo la primera vez, al igual que si han pasado varios días desde el último uso.</p>	<p>Se extrae el cartucho y se lava la carcasa con agua y jabón neutro. Aclarar con abundante agua y secar bien (insistir en zona donde se asienta la válvula). Volver a insertar el cartucho. En sistemas compactos, en los que el cartucho no se extrae, es preferible limpiar el envase con un pañuelo húmedo o seco, pero no se aconseja desmontarlos ni mojarlos.</p>
<b>Uso del inhalador</b>	
<p>Para pMDI agitar antes de cada dosis, para asegurar la homogeneidad de la dosis. Retirar la tapa del pMDI. Pulsación al aire si es la primera vez que se usa o han pasado 1-2 semanas desde su último uso. Colocar el dispositivo entre los dientes y sellar los labios alrededor de la pieza bucal. Exhalar hasta cerca del volumen residual. Activar el cartucho una sola vez. Comenzar a espirar después (no más de 3 segundos), lentamente hasta la capacidad pulmonar total. Inspiración lenta y profunda: menos de 30litros/minuto. Apnea de 10 segundos posterior a la inhalación total. Aumenta la permanencia de las partículas en los pulmones, por lo que favorece el depósito por sedimentación y difusión. Si se necesitan dos dosis se repite el proceso. Realizar dos pulsaciones al mismo tiempo reduce la cantidad de fármaco que alcanza los pulmones.</p>	
<b>Cámara espaciadora</b>	
<p>Evita la necesidad de coordinación entre la inhalación y el movimiento del pulmón. Mejora la distancia y la cantidad de medicamento que llega al árbol bronquial. Disminuye el depósito en la región orofaríngea, la tos, la candidiasis y el riesgo de efectos deletéreos secundarios.</p> <p><u>Limpieza y mantenimiento:</u> Se requiere limpiar la cámara al menos una vez por semana. Para ello se debe desmontar por completo, lavar con agua templada y con detergente suave. se deja secar sin frotar, para evitar la carga electrostática que provocaría que las partículas de aerosol se peguen a las paredes de la misma, disminuyendo la cantidad del mismo que llega a los pulmones. Se deben revisar las válvulas antes de usar el inhalador y se reemplazara la cámara en caso de que no estén en buen estado o tengan fisuras.</p>	

## Uso de un inhalador de polvo seco

Mantenimiento	Limpieza
Guardar el inhalador en lugar seco, preservado de la humedad.	Limpiar el dispositivo con un paño sin pelusa o con un papel seco, alrededor de la boquilla después de uso. Cerrar posteriormente el inhalador y guardarlo.
Uso correcto del inhalador	
<p>Quitar la tapa de la pieza bucal. Abrir el DPI, insertar la capsula inmediatamente, y cerrarlo. Presionar el botón situado en la base del DPI para perforar la cápsula. Vaciar los pulmones evitando exhalar dentro de la pieza bucal después de perforar la cápsula. Colocar la pieza bucal en la boca. Labios cerrados alrededor y evitar que la lengua obstruya. Inhalar desde el principio con el máximo esfuerzo inspiratorio, tan fuerte y profundo como pueda, aguantándolo el mayor tiempo posible. Dejar de inhalar solo después de haber llenado los pulmones totalmente. Retirar el DPI de la boca sin exhalar dentro. Aguantar la respiración de 8-10 segundos cuando se complete la inhalación</p>	

## Nebulización

Uso correcto de la nebulización
<p>Se recomienda un patrón respiratorio lento Volumen corriente. Se intercalan inspiraciones profundas. Evitar hiperventilación.</p>

## Consejos para una vida plenamente saludable

### Recomendaciones generales:

Tener todas las vacunas obligatorias al día.

Vacunarse de la gripe. La gripe puede contribuir a las exacerbaciones del asma, aunque hay que saber que vacunarse no va a reducir las mismas. Solo evitar que aparezcan en mayor medida.

Dejar de fumar y evitar los ambientes con humo de tabaco.

Realizar actividad física. Importante para la salud general. Mejora la salud cardiopulmonar. En cuanto a la broncoconstricción inducida por el ejercicio: se recomienda inhalación de un beta-agonista de corta acción (SABA) 15 minutos antes de la realización del ejercicio.

Dieta saludable, rica en fruta y vegetales.

Reducir el peso en caso de sobrepeso u obesidad.

Evitar el uso de fuentes caloríficas y de cocina contaminantes, en caso de ser inevitable, al aire libre en la medida de lo posible.

Evitar la contaminación ambiental.

Afrontar el estrés emocional.

Evitar realizar ejercicio y permanecer largos periodos de tiempo al aire libre, bajo condiciones climáticas desfavorables: temperaturas muy frías, baja humedad o contaminación aérea importante.

Utilizar fundas antiácaros en el colchón (especialmente casos de asma alérgica).

Utilizar acaricidas (especialmente asma alérgica).

En caso de asma alérgica, se recomienda también disminuir la exposición al alérgeno.

# Anexo 17. Programa de entrenamiento

## Calentamiento

### Movilidad articular

Tobillos:



Rodillas:



Cadera (circunducción)



Cadera (flexo. extensión)



10 x pierna x sentido



Movilidad articular de MMSS con los bastones

Circunducción:



Push up:



Remo:



X 10



Bastones en suelo por delante del cuerpo. Pies en posición más ancha que los bastones. Se realiza sentadilla al mismo tiempo que los MMSS realizan una ABD oblicua que termina con ambos brazos paralelos entre si. Es decir, al mismo tiempo que se realiza la sentadilla, los brazos realizan un círculo imaginario que se cierra por delante:



x 10

Bastones en el suelo por delante del cuerpo, más o menos a la misma anchura que los pies. Se realiza "semisentadilla" (recorrido más corto) al mismo tiempo que se realiza un movimiento de rotación externa glenohumeral, por lo que los brazos se abren:



x 10

“Lucha con bastones”. Semi flexion de rodilla y sujetando los bastones por delante del cuerpo, se mueven los brazos de forma alterna, coordinada y rápida realizando movimiento de “dar un puñetazo”



x 10

Con los bastones adelantados, realizamos zancadas en el sitio



x 10

Salto en el sitio con los bastones en el suelo x 10

Marcha a ritmo normal durante 5 minutos y con los bastones x 10

### Parte principal

Los participantes realizarán 30 minutos de marcha nórdica continua.

Inicialmente se trabajará al 50% de la FC<sub>máx</sub> alcanzada en prueba de esfuerzo, y se irá incrementando gradualmente, un 5% por semana, hasta alcanzar la FC máxima de trabajo, que sera un 75% de la FC<sub>máx</sub> alcanzada en prueba de esfuerzo.

Se indicará a los participantes deberán trabajar entre un 4 y 6 de disnea y fatiga de MMII en la Escala modificada de Borg.



## Vuelta a la calma

### Estiramientos

Se realizarán estiramientos de los principales músculos implicados en la marcha. Se estirará tríceps sural, cuádriceps, isquiotibiales, glúteos, piramidal, dorsal ancho, pectoral, tríceps.

Tríceps sural
Cuádriceps
Isquiotibiales
Glúteos
Piramidal
Dorsal ancho
Pectoral
Tríceps

### Relajación

Realizaremos 5 minutos de relajación para terminar la sesión. Los pacientes sentados (si hay bancos o muros de adecuada altura, sino sentados en el suelo), serán conscientes de su respiración durante 5 minutos. Se centrarán en diferentes sensaciones secuencialmente. Desde la sensación de respiración en su nariz, como el aire entra y sale, hasta notar como los pulmones se inflan y desinflan al igual que su barriga. Instruir en que deben desviar su pensamiento hacia esas sensaciones siempre que este se disperse en otros temas o sentimientos.

## Cuadro resumen

Calentamiento	Parte principal	Vuelta a la calma
Movilidad articular: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tobillos.</li> <li>• Rodillas.</li> <li>• Cadera.</li> <li>• Hombros.</li> </ul> Sentadilla + circulo Semisentadilla + RE Golpes al aire Zancada Saltos Caminar a ritmo lento	Caminar a la FC pautada	Estiramientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tríceps sural.</li> <li>• Isquiotibiales.</li> <li>• Cuádriceps.</li> <li>• Glúteos.</li> <li>• Piramidal.</li> <li>• Dorsal ancho.</li> <li>• Pectoral.</li> <li>• Tríceps.</li> </ul> Relajación