



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

**EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO  
FÍSICO EN ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA  
CRÓNICA MEDIDO POR EL TEST DE CAMINATA DE SEIS  
MINUTOS**

**CENTRO MÉDICO NAVAL 2016 - 2017**

**PRESENTADA POR  
MELISSA MERCEDES ESTRADA MANSILLA**

**ASESOR  
DR. JOSÉ LUIS PACHECO DE LA CRUZ**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN  
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**LIMA – PERÚ  
2018**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada**  
**CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO  
FÍSICO EN ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA  
CRÓNICA MEDIDO POR EL TEST DE CAMINATA DE SEIS  
MINUTOS**

**CENTRO MÉDICO NAVAL 2016 - 2017**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN**

**PRESENTADO POR  
MELISSA MERCEDES ESTRADA MANSILLA**

**ASESOR  
DR. JOSÉ LUIS PACHECO DE LA CRUZ**

**LIMA, PERÚ**

**2018**

## ÍNDICE

	Págs.
Portada	i
Índice	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación	3
1.4.1. Importancia	3
1.5 Viabilidad y factibilidad	4
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Definición de términos básicos	29
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1 Formulación de la hipótesis	30
3.2 Variables y su operacionalización	30
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1 Tipos y diseño	33
4.2 Diseño muestral	33
4.3 Técnicas y procedimientos de recolección de datos	34
4.4 Procesamiento y análisis de datos	34
4.5 Aspectos éticos	34
<b>CRONOGRAMA</b>	36
<b>PRESUPUESTO</b>	37
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	38
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

En el Centro Médico Naval se ve un incremento progresivo de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en los últimos años, según estadísticas internas; y se considera una condición médica frecuente en la población adulta, por lo tanto, esta patología representa actualmente un motivo importante de discapacidad, de ausencia a sus actividades laborales y sobretodo una disminución en la calidad de vida de estas personas.

Esta patología a nivel mundial va obteniendo una gran importancia al representar según estadísticas de la OMS, la cuarta causa de mortalidad global; se estima además que actualmente existen aproximadamente 210 millones de personas que padecen de EPOC alrededor del mundo.<sup>1</sup> Estudios demuestran que dicha enfermedad se produce con mayor frecuencia en países de recursos medios. En países como Europa, esta enfermedad predomina entre el 2,1% y el 26,1%.<sup>2</sup>

Para desarrollar esta enfermedad, el principal factor que aumenta esta probabilidad es la exposición o contacto con el humo de tabaco. En el 2007, en Perú se realizó un estudio en una población de 12 a 64 años, la cual señaló una prevalencia de utilización de cigarrillo de 26,8%. En la ciudad de Lima el porcentaje fue de 29,8% y en provincias de 17,8%.<sup>3</sup>

Esta enfermedad afecta con frecuencia a fumadores crónicos, en edad promedio de 40 años; estos pacientes suelen tener comorbilidades relacionadas con el tabaco o la vejez, lo cual termina por afectar la calidad de vida del paciente, razón por la cual un porcentaje de estos llegan a estar discapacitados; por lo tanto, el impacto de esta enfermedad produce un coste social y económico por la pérdida de horas laborables, el consumo de medicinas y la utilización de diferentes recursos hospitalarios tales como

rehabilitación y trabajo social, lo que se traduce en una gran carga socioeconómica para la Marina de Guerra del Perú.

Es por esta razón, que mediante nuestra investigación queremos analizar la efectividad del programa de acondicionamiento físico del Servicio de Neumología del Centro Médico Naval a través del Test de Caminata de seis minutos (TM6') en pacientes diagnosticados con esta enfermedad. La prueba a utilizar, busca evaluar de manera objetiva la cantidad de distancia caminada por el paciente en un tiempo de seis minutos, a su ritmo y dependiendo de la capacidad de realizar ejercicio de cada individuo, razón por la cual, se considera submáxima; con esta prueba podemos determinar la capacidad funcional basal así como la condición post programa de rehabilitación, a fin de interpretar los resultados para la evaluación e implementación de las acciones terapéuticas correspondientes y así mejorar dicho programa.

## **1.2 Formulación del problema**

¿En qué medida el programa de acondicionamiento físico influye en la capacidad de tolerancia al ejercicio medido con el test de caminata de seis minutos en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica atendidos en el Servicio de Neumología del Centro Médico Naval durante el periodo 2016-2017?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Conocer la efectividad del programa de acondicionamiento físico en la capacidad de tolerancia al ejercicio medido con el test de caminata de seis minutos en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica atendidos en el Servicio de Neumología del Centro Médico Naval durante el periodo 2016-2017.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Determinar la efectividad del programa de acondicionamiento físico en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica a través del test de marcha de seis minutos.
- Evaluar la capacidad funcional pre y post acondicionamiento físico a través del test de marcha de seis minutos en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- Correlacionar el rendimiento aeróbico con el grado de enfermedad pulmonar.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Importancia**

El presente trabajo tiene como finalidad conocer la efectividad del programa de acondicionamiento físico en pacientes que sufren enfermedad pulmonar obstructiva crónica, por cuanto permitirá evaluar la intervención en la enfermedad y con esto disminuir las condiciones incapacitantes, para de esta manera, poder diseñar e implementar estrategias que refuercen dichos programas con el fin de fortalecer en estos pacientes el tratamiento de la enfermedad y mejorar en cierta proporción la calidad de vida, así como ayudar cumplan con las tareas de la vida diaria.

El acondicionamiento muscular produce grandes aspectos positivos en los pacientes con EPOC, entre los más importantes destacan un incremento en el esperanza de vida, a partir de una disminución en la sensación de falta de aire; por ende al manejar un buen programa de acondicionamiento físico podemos disminuir los síntomas, la ansiedad, así como disminuir la frecuencia de internamientos, lo que a largo plazo se traduce una en mejoría en la calidad de vida de dichos pacientes.

Al demostrar el beneficio del programa en esta patología, se precisará la respuesta al tratamiento en cada paciente y esto permitirá determinar la eficacia del programa.

En el Centro Médico Naval se observó un incremento progresivo en el diagnóstico de esta patología en los últimos años y se considera una condición médica frecuente en la población adulta, por lo tanto, una causa importante de discapacidad, lo cual genera un gasto económico de gran magnitud ya que el costo del tratamiento, manejo y rehabilitación es alto; es por esta razón, que al conocer la efectividad del programa de acondicionamiento físico, permitirá evaluar la intervención en la enfermedad y con esto disminuir las condiciones incapacitantes; así como también, ayudará a brindar información al Centro Médico Naval y a los profesionales de salud acerca de estos beneficios para de esta manera, poder diseñar e implementar estrategias que refuercen dichos programas con el fin de fortalecer en cada paciente el manejo de su enfermedad y mejorar en cierta proporción su calidad de vida; lo que a largo plazo se traduce en una disminución de carga económica para la Marina de Guerra del Perú al ser este un recurso terapéutico no farmacológico.

La presente investigación permitirá además revisar las teorías, doctrinas y conceptos sobre la EPOC así como, contribuirá a evaluar el programa de acondicionamiento físico y acciones destinadas a mejorar el bienestar de estos pacientes.

### **1.5 Viabilidad y factibilidad**

El presente estudio se realizará en forma retrospectiva, durante el periodo 2016 al 2017 a la población de pacientes del Servicio de Neumología del Centro Médico Naval siendo la muestra aquellos pacientes que cursen con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y que recibieron tratamiento de acondicionamiento físico.



Sobre el costo requerido con respecto a la recolección de datos, éste no será limitante debido a que se cuenta con el apoyo de los residentes y asistentes del Servicio de Neumología; en todo caso, tampoco será necesario contar con un grupo humano enfocado en el estudio ya que como será un estudio retrospectivo una sola persona podría realizarlo.

No existirán problemas éticos en el proceso de este proyecto, debido a que los datos de los pacientes se mantendrán en estricto anonimato además, la información se recolectara directamente de las historias clínicas.

Se contará con una ficha de recolección de datos del test de marcha de seis minutos en las cuales se evidenciará la evaluación pre y post programa de acondicionamiento físico de cada paciente, lo cual no generará gastos significativos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

En el año 2006, Álvarez Hernández J., presentó un artículo sobre EPOC en donde se determinó que la mala alimentación y la debilidad muscular son causas importantes de la gravedad y de la evolución de esta patología; por lo que el entrenamiento físico, el apoyo psicosocial, la educación, la suspensión del consumo del cigarro y el soporte alimenticio son parte del tratamiento que abre la posibilidad de un manejo global.<sup>2</sup>

En el año 2008, Marín K. y *et al.*, publicaron una revisión bibliográfica que incluyó como población de estudio a pacientes con EPOC, la investigación determinó que la rehabilitación pulmonar incrementa la capacidad para efectuar ejercicio así como disminuye la sensación de falta de aire y la presencia de fatiga, donde se concluye que se debería aplicar programas basados en la fisiología del ejercicio, teoría del entrenamiento y educación.<sup>4</sup>

En el año 2015, Fernández-Plata R. y *et al.*, desarrollaron una investigación con el objetivo de apreciar los gastos hospitalarios de pacientes con EPOC, este estudio se realizó en un hospital de México, donde se concluye que los costos aumentan con la severidad de la enfermedad, principalmente en adquisición de fármacos, oxígeno e internamiento.<sup>5</sup>

En el año 2011, Reyes C. y *et al.*, desarrollaron una revisión bibliográfica que incluyó a pacientes con EPOC, la investigación determinó que los costos y efectos del programa de rehabilitación pulmonar estuvieron relacionados a una disminución de US\$344 por persona por año, por lo que se concluyó que estos programas disminuyen el uso del sistema de salud reduciendo así el gasto generado.<sup>6</sup>

En el año 2011, Vargas D. y *et al.*, desarrollaron una revisión bibliográfica que incluyó a pacientes diagnosticados con EPOC, la investigación determinó que un

factor limitante al ejercicio era la disfunción muscular periférica de extremidades inferiores, por lo que se concluyó que el entrenamiento muscular de estas extremidades brinda beneficios en relación a reducir la sensación de falta de aire, mejorar la tolerancia al ejercicio así como la calidad de vida.<sup>7</sup>

En el año 2011, de la Prida M. y *et al.*, desarrollaron una revisión bibliográfica que incluyó a pacientes con EPOC, la investigación determinó que el entrenamiento de extremidades superiores se relaciona a un significativo costo metabólico y ventilatorio en pacientes con EPOC de grado moderado a severo, por lo que se concluye que el adiestramiento muscular de estas extremidades aumenta la tolerancia al ejercicio y acorta el uso de oxígeno terapia.<sup>8</sup>

En el año 2011, Gómez Ardila A. y *et al.*, desarrollaron una investigación descriptiva que incluyó como población a pacientes con esta enfermedad, se concluyó que los pacientes con EPOC severo realizan menor actividad física lo que determina aumento de riesgo de mortalidad.<sup>9</sup>

En el año 2016, Ríos García M. y *et al.*, desarrollaron una investigación cuasi-experimental que incluyó pacientes con EPOC del Hospital Militar de Matanzas, implementándose un programa de entrenamiento físico para cada paciente, se pudo determinar que en la mayoría de estos disminuyó la disnea e incrementó la tolerancia al ejercicio, por lo que se concluyó que la quinesioterapia es eficaz para el tratamiento de esta enfermedad.<sup>10</sup>

En el año 2015, Almadana Pacheco V. y *et al.*, desarrollaron una investigación prospectiva que incluyó a pacientes con EPOC incorporados en programas de rehabilitación respiratoria; se determinó que el grupo que no concluyó la rehabilitación presentó resultados menores en las pruebas funcionales, más cuadros de exacerbaciones y mayor uso de tratamiento farmacológico.<sup>11</sup>

En el año 2009, Arlindo de Sousa C. y *et al.*, realizaron una investigación de tipo transversal que incluyó a 1,441 individuos a partir de 40 años de Brasil; esta investigación determinó que el 4,2% informó EPOC, se encontró también factores asociados: número de cigarrillos, edad, actividad física; por lo que se concluyó

que la prevalencia de esta enfermedad es alta en la población estudiada y se asocia con el tabaquismo y la edad de más de 60 años.<sup>12</sup>

En el año 2011, Parada A. y *et al.*, realizaron una investigación de tipo grupo control que incluyó a 112 pacientes con EPOC y 55 controles; donde determinó que el ejercicio físico disminuyó significativamente en estos pacientes en comparación con los controles; se observaron además asociaciones débiles entre función pulmonar, test marcha de seis minutos y actividad física; pudiendo concluir que la actividad física disminuye tempranamente en el curso de esta patología, sobre todo cuando la sensación de falta de aire aún es leve.<sup>13</sup>

En el año 2011, Repetto P. y *et al.*, realizaron una revisión bibliográfica sobre el apoyo psicológico en la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC; donde se pudo concluir que la rehabilitación pulmonar es eficiente al disminuir la ansiedad así como la depresión en pacientes con enfermedad de grado moderada a grave.<sup>14</sup>

En el año 2008, Lisboa C. y *et al.*, realizaron una revisión bibliográfica sobre el test de caminata en seis minutos con el fin de evaluar la capacidad de efectuar ejercicio en pacientes con EPOC; donde concluyó, que esta prueba permite valorar la severidad de la enfermedad; dando información sobre el beneficio clínico logrado; constituye además una forma objetiva de indicar oxigenoterapia y permite indicar la rehabilitación pulmonar o actividad física domiciliaria.<sup>15</sup>

En el año 2015, Campos A. y *et al.*, realizaron una investigación prospectiva y descriptiva que incluyó pacientes con EPOC en un centro de salud en Chile, estos fueron ingresados al programa de rehabilitación respiratoria (PRR) de 12 semanas, se pudo determinar que al comparar los valores iniciales y finales del PRR se encontraron diferencias significativas en el TM6M y escala de disnea Mmrc; y se concluyó que los resultados demuestran los beneficios significativos obtenidos con el programa.<sup>16</sup>

En el año 2015, Sívori M. realizó una revisión bibliográfica sobre la prevención de las exacerbaciones en la EPOC por la rehabilitación respiratoria (RR), su

beneficio en el tratamiento y el impacto de este post-exacerbación, donde concluyó que la RR es una estrategia de prevención de las exacerbaciones y que se debe implementar el entrenamiento físico dentro del mes post-exacerbación.<sup>17</sup>

En el año 2010, Delgado Acosta H. y *et al.*, realizaron una investigación de tipo cuasi experimental y longitudinal, que incluyó 20 pacientes con EPOC moderada a severa, distribuidos en cuatro grupos (tres programas diferentes de ejercicios y un grupo control), donde concluyó que la práctica regular y planificada de actividad y ejercicio físico mejora la integridad física, mental, social; aportando beneficios en el goce de calidad de vida.<sup>18</sup>

En el año 2010, Díaz O. y *et al.*, realizaron una investigación para poder comparar la prueba de marcha de seis minutos (PM6M) con una prueba de ejercicio cardiopulmonar (PECP) en pacientes con EPOC, donde concluyó que la primera es una prueba de alta exigencia metabólica, ventilatoria y cardiovascular, lo que explica la relación entre distancia recorrida y VO2 máximo.<sup>19</sup>

En el año 2014, Aravena Soto A. y *et al.*, realizaron una investigación tipo caso-control donde incluyó a pacientes con fibrosis quística; para analizar la relación entre la distancia caminada en el test de marcha de seis minutos y la valoración de la capacidad funcional; en donde se concluyó que la distancia alcanzada en el TM6M está relacionada a la capacidad funcional y es un parámetro predictor de mortalidad.<sup>20</sup>

En el año 2010, Duran Palomino D. y *et al.*, realizaron una investigación descriptiva que incluyó siete servicios de rehabilitación pulmonar en Colombia, donde se determinó que el EPOC y Asma fueron las patologías más frecuentes; los programas duran entre ocho y doce semanas, con frecuencia de una a tres veces por semana, y se concluye que la efectividad y efectos de éstos es evaluada con el test de caminata de seis minutos, cuestionarios de calidad de vida y actividades de la vida diaria.<sup>21</sup>

En el año 2011, Valencia Rico C, realizó un estudio para definir si el programa de rehabilitación pulmonar es capaz de aumentar la calidad de vida en pacientes con

EPOC, donde se concluye que brinda un beneficio en la calidad de vida y se evidencia cambios positivos en relación a las actividades de la vida diaria.<sup>22</sup>

## **2.2 Bases Teóricas:**

### **Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)**

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es una patología que se caracteriza por presentar una restricción de larga data al flujo de aire, no totalmente reversible y que se encuentra asociada de manera importante al humo del tabaco.<sup>1</sup> Se presenta como dificultad respiratoria la cual se relaciona a una inflamación anormal del sistema respiratorio a moléculas nocivas y gases.<sup>1</sup> Además, de la respuesta inflamatoria en bronquios y bronquiolos, se presenta destrucción alveolar y repercusión sistémica.<sup>24</sup>

Los pacientes cursan con esta patología de forma crónica, razón por la cual, muchos de éstos mueren de manera prematura ya sea por la enfermedad per sé o por sus complicaciones.

### **Prevalencia y mortalidad**

Estudios estiman que para el 2020 ésta enfermedad estará considerada como la tercera causa de muerte en todo el mundo.<sup>3</sup>

Se estima además, que existen en el mundo aproximadamente 210 millones de personas que sufren de EPOC, según información de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Además, la prevalencia en la población general es de aproximadamente un 1%, aumentando hasta el 8-10% en personas mayores de 40 años. La tasa de mortalidad al 2008 fue de 449,22 en hombres y 238,47 en mujeres.<sup>21</sup> Cabe recalcar que la mortalidad de esta enfermedad está asociada al momento en que las personas inician el consumo de tabaco (edad), número de paquetes-año y su continuidad en el tiempo.<sup>24</sup>

Dentro de los principales problemas de salud las enfermedades respiratorias crónicas específicamente la EPOC, presentan una alta tasa de mortalidad en los últimos 20 años tanto en USA como en Europa.<sup>2</sup> En Perú, es escasa e insuficiente la investigación sobre la prevalencia de esta enfermedad, sin embargo en el 2007 se realizó un estudio en donde se determinó una prevalencia global de 26,8% de consumo de tabaco.<sup>3</sup>

Constituye por lo que estamos viendo un gran reto para la salud pública siendo un factor determinante de morbilidad crónica y mortalidad a nivel mundial, por la cual se necesita tomar medidas de prevención.<sup>23</sup> Lamentablemente, no existe suficiente información estadística relacionada a esta enfermedad por lo que nos cuesta implementar medidas preventivas y asistenciales dirigidas a nuestra realidad.

Al no implementar las correctas medidas para esta enfermedad, ésta seguirá representando un alto gasto económico, por el uso de los recursos sanitarios así como el menoscabo en la calidad de vida de cada paciente.

### **Factores de riesgo**

Es importante determinar qué condiciones frecuentes pueden considerarse factores que nos llevan al desarrollo de esta patología, siendo el humo del tabaco la principal causa. Otros factores que se deben tener en cuenta son la marihuana, la contaminación ambiental en el exterior, en el trabajo y de espacios interiores (combustión de combustible de biomasa); es determinante por lo tanto la prevención y control de los mismos.<sup>1-23</sup>

En general, los factores para desarrollar EPOC están vinculados con: humo del cigarro, contaminación atmosférica en espacios interiores, exposiciones laborales, contaminación atmosférica ambiental exterior, factores genéticos (déficit hereditario grave de alfa-1 antitripsina), edad y sexo (el envejecimiento y sexo femenino aumentan el riesgo), asma e hiperreactividad de las vías aéreas, bronquitis crónica, antecedentes de tuberculosis e infecciones respiratorias, crecimiento y desarrollo pulmonares, posición socioeconómica.<sup>1-23-24</sup>

## **Fisiopatología y patogenia**

Existen varios estudios que comprueban que el cigarrillo en contacto con la vía aérea es capaz de iniciar una respuesta inmune amplificada, la cual produce un desequilibrio entre proteasas y antiproteasas dando como consecuencia daño celular.<sup>25</sup> A su vez, es necesario considerar que al existir la susceptibilidad genética y los factores exógenos no toda persona expuesta al humo del tabaco va a presentar la enfermedad; se señala que sólo entre el 15 a 20% de las personas con hábito tabáquico van a desarrollar EPOC Clínico.<sup>24</sup>

Cabe resaltar, que mucho antes que aparezcan síntomas en el paciente fumador ya se han dado alteraciones moleculares, funcionales y bioquímicas en la vía aérea.<sup>25</sup>

La presencia de infecciones respiratorias bajas frecuentes así como el aumento de secreción de moco incrementan la posibilidad de desarrollar cuadros de exacerbaciones fomentando la caída del FEV<sub>1</sub>, por lo tanto un descenso progresivo de la función pulmonar.<sup>1</sup>

Varios estudios mencionan que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es preponderantemente una patología que se presenta en la edad media, indicando que se presenta sobre todo en personas que tienen entre 40 y 50 años de edad.

Como se comentó en párrafos anteriores, siendo el humo del cigarro el principal factor de riesgo en personas susceptibles, existe una relación importante entre el volumen de consumo del cigarro y la prontitud con que desciende anualmente el FEV<sub>1</sub> relacionado a su vez con la edad. Es importante conocer que si estos pacientes suprimen el hábito de fumar la evolución de la enfermedad se hace más lenta sin mejorar su capacidad ventilatoria.<sup>1</sup>

Estudios han demostrado que el enfisema, la presencia de exacerbaciones y la prueba broncodilatadora positiva se relacionan con disminución acelerada de la función pulmonar.<sup>1</sup>



El daño vascular a nivel pulmonar empieza al aumentar el grosor de la pared, incremento de tamaño e infiltración de células inflamatorias en el músculo liso, acumulación de colágeno y distintos grados de hipertensión pulmonar.<sup>24</sup>

Además del daño a nivel de vía respiratoria, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica avanzada está asociada también a manifestaciones como baja de peso y caquexia; también existe mayor probabilidad de osteoporosis, depresión, enfermedad cardíaca isquémica, pérdida de masa muscular y accidente vascular cerebral.<sup>25</sup>

## **Clínica**

En relación a la evaluación inicial, se debe pensar en esta enfermedad si nos encontramos ante una persona con sensación de falta de aire, tos de larga data y/o presencia de factores de riesgo. Además, pueden presentarse sibilancias u opresión torácica.<sup>1-23</sup>

Como ya mencionamos, esta patología está asociada a la pérdida de la calidad de vida del paciente vinculada ésta sobre todo a la presencia de disnea; la cual en fases más avanzadas es permanente y se incrementa con el ejercicio llegando a restringir las actividades de la vida diaria.<sup>1</sup>

## **Diagnóstico**

Cuando iniciamos la evaluación de una persona en la cual por la sintomatología que presenta podemos sospechar esta enfermedad, además de la clínica, para poder establecer el diagnóstico de EPOC debemos de realizar una espirometría forzada, para así demostrar que existe limitación en el flujo aéreo basándose en una disminución del flujo espiratorio, para lo cual el resultado se manifiesta mediante el volumen espiratorio forzado al primer segundo y su relación con la capacidad vital forzada (FEV<sub>1</sub>/FVC).<sup>1</sup> Es importante recalcar, que si el valor es menor a 0,7 al dividir el FEV<sub>1</sub> entre el FVC post aplicación de un broncodilatador debe considerarse obstrucción.<sup>1-23</sup>

Se debe de volver a realizar la espirometría luego de la administración de un broncodilatador (llamada prueba post broncodilatación) para así poder observar si se revierte o no dicha obstrucción. Esta prueba se considera afirmativa si se evidencia un incremento en el valor del volumen espirado forzado al primer segundo mayor a 200 ml y al 12% del valor antes de la prueba con broncodilatación.<sup>1</sup>

## Clasificación

Es importante poder clasificar la gravedad de la enfermedad, para de esta manera poder iniciar un tratamiento y manejo adecuado. En el recuadro presentado a continuación se muestra la clasificación (posbroncodilatación de acción corta).<sup>23</sup>

Tabla1. Clasificación de la gravedad de la limitación del flujo aéreo en EPOC		
En pacientes con un valor de $FEV_1/FVC < 0,70$ :		
GOLD1:	Leve	$FEV_1 \geq 80\%$ del valor predicho
GOLD 2:	Moderada	$50\% \leq FEV_1 < 80\%$ del valor predicho
GOLD 3:	Grave	$30\% \leq FEV_1 < 50\%$ del valor predicho
GOLD 4:	Muy grave	$FEV_1 < 30\%$ del valor predicho

Fuente: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2017.<sup>23</sup>

## Tratamiento

Uno de los aspectos de mayor influencia en la evolución de la enfermedad así como el más importante en el tratamiento de la EPOC es la intervención sobre el consumo de cigarrillo, la cual debe constar además de tratamiento farmacológico de un apoyo psicológico importante para de esta manera, incentivar a que el paciente abandone el hábito tabáquico. Para el tratamiento farmacológico, el cual no deja de tener importancia, se emplean drogas como terapia de reemplazo nicotínico, el antidepresivo bupropión y el agonista parcial del receptor nicotínico

vareniclina.

Los objetivos que se buscan con el tratamiento farmacológico son principalmente disminuir la sintomatología, mitigar la constancia y gravedad de los cuadros de exacerbaciones, así como aumentar la tolerancia a la actividad física y mejorar el estado de salud.<sup>1-23-24</sup>

Una vez que se diagnóstica la EPOC se debe iniciar tratamiento con broncodilatadores dentro de los cuales se utilizan  $\beta_2$  agonistas de acción corta, fármacos antimuscarínicos y prolongada, metilxantinas y tratamiento combinado.

Existen broncodilatadores beta<sub>2</sub> de acción corta y prolongada, los cuales actúan al disminuir el tono del músculo liso del aparato respiratorio estimulando así los receptores adrenérgicos beta<sub>2</sub> y causando incremento del AMP cíclico, lo cual produce un antagonismo funcional frente a la broncoconstricción.<sup>23</sup>

Existen además fármacos como el Formoterol y el Salmeterol, los cuales son de acción prolongada y producen un incremento en relación a los volúmenes pulmonares y al FEV<sub>1</sub>, la dificultad respiratoria, la frecuencia de periodos de exacerbaciones, el estado de salud y la cantidad de hospitalizaciones.<sup>23</sup>

Los fármacos antimuscarínicos de acción corta y prolongada como son el Ipratropio, oxitropio y el tiotropio producen un bloqueo de los efectos de la acetilcolina sobre los receptores muscarínicos M<sub>3</sub> a nivel bronquial, los cuales se manifiestan sobre todo en el músculo liso de las vías respiratorias.<sup>23</sup> Los antimuscarínicos de acción corta producen además broncodilatación, la cual puede permanecer hasta por ocho horas.

De igual manera se puede iniciar tratamiento farmacológico usando una terapia combinada; esta se emplea cuando el paciente no mejora al recibir monoterapia. Existen estudios donde se manifiesta que la combinación de broncodilatadores al emplear mecanismos y periodos de acción distintos pueden intensificar el grado de broncodilatación además de cursar con menos efectos secundarios; por lo tanto es una muy buena opción de tratamiento.

De igual manera dentro del tratamiento, muchos estudios indican que el uso de antibióticos macrólidos, logran disminuir el número de exacerbaciones gracias a la actividad antiinflamatoria e inmunomoduladora.<sup>1</sup>

En aquellas personas con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia respiratoria grave, los cuales cursan dentro de la sintomatología con disnea persistente se puede indicar Oxigenoterapia en el hogar. Esta intervención disminuye la cantidad de hospitalizaciones y exacerbaciones de la enfermedad así como, mejora la calidad de vida, la capacidad para sobrevivir y la capacidad al ejercicio. Cabe resaltar, que esta intervención no farmacológica reduce además la morbilidad y mortalidad de los pacientes diagnosticados con esta enfermedad.<sup>1</sup>

### **Rehabilitación pulmonar**

Como lo explica Portugal J. en su artículo; la rehabilitación pulmonar es considerada un programa con equipo multidisciplinario para el estudio de pacientes con problemas respiratorios crónicos, diseñado y ajustado individualmente con el fin de optimizar la autonomía así como el desempeño físico y social.<sup>26</sup>

Según el nuevo consenso argentino de rehabilitación respiratoria, es una terapéutica enfocada a personas con enfermedad respiratoria crónica que padecen síntomas persistentes y deterioro de la calidad de vida.<sup>27</sup>

Dentro de los objetivos principales de la rehabilitación pulmonar se encuentran: reducir la sintomatología, aumentar la calidad de vida, mejorar la capacidad funcional, disminuir la utilización de recursos, aumentar la condición física y emocional en las tareas del día a día.<sup>4-27</sup>

## **Beneficios**

Dentro de los beneficios principales se encuentran los siguientes: mejora la calidad de vida, incrementa la capacidad funcional así como disminuye el costo en salud al emplear menos recursos (ejemplos: disminuye el número de hospitalizaciones así como la cantidad de días hospitalizados), reduce la ansiedad y depresión, aumenta la colaboración física y emocional en las labores de la vida diaria, así como una disminución de la mortalidad al mejorar la sobrevida.<sup>4-25-27</sup>

En el Nuevo Consenso Argentino de Rehabilitación Respiratoria, el cual fue actualizado en el 2008, se concluye que los programas de rehabilitación respiratoria benefician a pacientes con EPOC, asma, bronquiectasias, fibrosis quística, trasplante de pulmón, cirugía de reducción de volumen pulmonar, secuelas post-tuberculosis, fibrosis pulmonar.<sup>27</sup> De igual manera, aquellos pacientes que no se benefician de estos programas son los que cursan con: estenosis valvular aortica grave, hipertensión pulmonar con historia de síncope, cardiopatía isquémica, insuficiencia hepática grave, neoplasia diseminada, trastorno metabólico descompensado, déficit cognitivo grave, enfermedades psiquiátricas.<sup>27</sup>

## **Equipo de rehabilitación pulmonar**

Por todo lo mencionado anteriormente, es muy importante que en cada hospital o centro de salud se cuente con un equipo capacitado de rehabilitación pulmonar. Según Cristancho, el equipo debe reunir varias características: debe ser multidisciplinario, el trabajo debe ser interdisciplinario, debe existir un excelente sistema de comunicación entre los miembros y el paciente, todos deben estar capacitados. Este equipo debe contar con un médico neumólogo, fisioterapeuta, psicólogo, nutricionista, terapeuta ocupacional.<sup>29</sup>

## **Actividad física y ejercicio físico**

La Organización Mundial de la Salud establece a la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija

gasto de energía.<sup>34</sup>

La actividad física viene a ser un parámetro clínico importante por lo que se relaciona con la morbilidad y mortalidad asociada a muchas enfermedades crónicas.<sup>13</sup>

En el 2017 la OMS, observó que la inactividad física es considerada a nivel mundial como el cuarto factor de riesgo en mortalidad, además es presentado como factor principal de aproximadamente 21% - 25% de cánceres tanto de mama como de colon, así como el responsable de 27% de los casos de diabetes mellitus y el 30% de patologías cardíacas, específicamente cardiopatía isquémica.<sup>34</sup>

Razón por la cual, se recomienda importante realizar como mínimo 150 minutos de actividad física de moderada intensidad una vez por semana en individuos sanos. Asimismo, para individuos con capacidades limitadas se aconseja mantener niveles de actividad física lo más elevados posibles. En pacientes con EPOC, la guía GOLD recomienda la participación en actividades físicas diarias. A pesar de esto, solo una pequeña parte de los pacientes alcanzan niveles de actividad física recomendada.<sup>32</sup>

Es importante por lo tanto definir con exactitud la diferencia entre actividad física y ejercicio físico. La actividad física como ya mencionamos en un párrafo anterior es el movimiento corporal que produce un gasto energético en el día a día como por ejemplo tareas caseras u ocupacionales. En cambio, el ejercicio físico se considera una actividad programada, repetitiva, constante y estructurada la cual se realiza para aumentar la capacidad funcional del organismo.<sup>35</sup>

### **Sedentarismo en EPOC**

El sedentarismo en EPOC es causante de la pérdida de masa muscular afectando la resistencia muscular, por estas razones es importante dentro del plan de tratamiento en pacientes con EPOC, evaluar la actividad física e implementar intervenciones que promuevan la actividad diaria ya que producen mejorías

clínicas relevantes.

Según Saldías F., aquellos factores que colaboran con la limitación para realizar ejercicio en estos pacientes son los siguientes: anormalidad de la ventilación alveolar, anomalías en el intercambio gaseoso, alteración del sistema cardiovascular, disfunción musculoesquelética y alteración de los músculos de la caja torácica.<sup>30</sup>

En la disfunción muscular se altera la fuerza, la cual se encuentra disminuida en 20 – 30% en EPOC moderado a grave; fatigabilidad así como la resistencia, la cual es dependiente de la capacidad de transporte y del consumo de oxígeno.<sup>27</sup> Distintos estudios han atribuido esta disfunción muscular a alteraciones proteicas, hipercapnia, hipoxia tisular, estrés oxidativo y aumento de sustancias proinflamatorias.<sup>27</sup>

Al hablar de beneficios y de la repercusión de los programas de rehabilitación respiratoria, es de importancia detallar que existen estudios los cuales indican que pacientes con EPOC severo deben entrar al programa por mínimo seis meses para poder observar beneficio, en el caso de los pacientes con EPOC leve a moderado, estos beneficios se pueden observar luego de dos a tres meses de iniciado el programa. Cabe destacar que cada programa debe ser individualizado, con una duración de 30 minutos o más de ejercicios así como de dos a cinco veces por semana.<sup>4</sup>

### **Tipo de entrenamiento físico**

Como explicó Marín K. y *et al.*, en la revisión bibliográfica que se realizó en el año 2008, los tipos de entrenamiento son entrenamiento de fuerza, que consiste en trabajar determinados grupos musculares contra alguna resistencia con el objetivo de mejorar el rendimiento de las fibras musculares tipo II; entrenamiento de resistencia aeróbica como caminar o pedalear, para mejorar el sistema cardiovascular y los entrenamientos combinados que incluyen los dos antes mencionados.<sup>4</sup>

Se viene estudiando el modelo de ejercicio que se requiere en estos programas de rehabilitación para poder encontrar los mayores beneficios; estos estudios manifiestan que un factor determinante para el éxito es el entrenamiento aeróbico de las extremidades inferiores. Para poder entrenar estos paquetes musculares se utilizan la caminadora, el cicloergómetro, la caminata supervisada con parámetros controlados o con una combinación de éstos.<sup>7</sup>

Dentro de estos estudios, se pudo observar que la debilidad de los cuádriceps está relacionada a una disminución en la distancia recorrida, menos consumo de oxígeno máximo y por ende más usos de los servicios de salud.<sup>30</sup>

Por lo tanto, en estos pacientes también se ha estudiado los beneficios del entrenamiento de las extremidades inferiores, encontrando de igual manera que al estar estos paquetes musculares con disfunción se evidencia una disminución de la posibilidad de generar fuerza en los grupos musculares de los brazos y caja torácica; sin embargo, el compromiso es menor en estos paquetes musculares. Para entrenar las piernas, se pueden emplear ejercicios sin apoyo con carga en incremento o con carga constante.<sup>8</sup>

La combinación más acertada actualmente, es entrenar de forma paralela o combinada tanto en resistencia como estiramientos a los grupos musculares de las extremidades inferiores y superiores, para ello se puede trabajar con resistencia en caminatas, bicicletas o escaleras. La idea es que en cada sesión se deben de realizar entre dos a cuatro ejercicios de aproximadamente seis a doce repeticiones, manteniendo una intensidad entre el 50 a 85% de la capacidad que presente cada paciente, en forma progresiva y a tolerancia de cada uno.<sup>26</sup>

### **Composición del programa de rehabilitación pulmonar**

Para lograr un afianzamiento en el programa de rehabilitación pulmonar, debemos considerar además del entrenamiento de los paquetes musculares de las extremidades, reentrenamiento de los paquetes musculares que participan en la respiración, así como apoyo psicosocial incentivando al alejamiento del hábito tabáquico y educación, esta última tanto al paciente como a la familia. Es



fundamental además, acompañar proceso con un adecuado soporte nutricional, técnicas de relajación, iniciar oxigenoterapia o tratamiento farmacológico de ser necesario.<sup>26</sup>

### **Evaluación clínica para programas de rehabilitación**

Como ya se comentó anteriormente, en la evaluación clínica a los pacientes que van a ser considerados dentro de los programas de rehabilitación respiratoria se encuentra la valoración de la capacidad al ejercicio en donde se debe emplear los siguientes test:

- Prueba de caminata de seis minutos
- Prueba de caminata incremental

Para evaluar la dificultad respiratoria se utiliza:

- Escala de Borg de disnea durante el ejercicio o escala visual análoga
- Escala de disnea del Medical Research Council Modificada (MMRC)

Para evaluar pronóstico:

- Índice de Bode: Se obtiene evaluando de cuatro ítems: el test de caminata de seis minutos, escala de disnea MMCR, VEF<sup>1</sup> e índice de masa corporal.<sup>31</sup>

Como ya mencionamos, los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave cursan con cuadros de depresión y ansiedad los cuales disminuyen su calidad de vida; por esta razón, otra entrevista que debe realizarse y es sumamente importante es la evaluación psicológica.

No menos importante es la evaluación nutricional y evaluación cardiovascular; por lo que el paciente puede presentar caquexia, distrofia muscular además de comorbilidades.

Todas las evaluaciones descritas anteriormente ayudan al rehabilitador a poder esclarecer el grado de incapacidad física con la que se recibe al paciente y de esta manera poder estructurar un programa personalizado.

En el 2012, Valencia C. efectuó una investigación con el fin de poder determinar si la calidad de vida en pacientes con EPOC mejoraba después de realizar el programa de rehabilitación, luego de lo cual encontró que los resultados de los test tomados pre y post programa presentaron cambios positivos.<sup>22</sup>

De igual manera, en el 2009, Durán D. realizó una presentación de caso evaluando el efecto del programa de rehabilitación en donde se evidenció que el tratamiento personalizado logra una variación importante en torno a la calidad de vida del paciente.<sup>33</sup> Por lo tanto, de estos dos estudios podemos concluir que estos programas permiten una mejoría clínicamente evidenciable en la calidad de vida de cada paciente.

Otro estudio a destacar es el realizado en el año 2011 por Repetto P. y *et al.*, en donde se encontró que los cuadros de depresión (20 – 42%) y de ansiedad (10 – 19%) eran los más frecuentes en pacientes con EPOC; se concluye además, que el programa de RR que incluye apoyo social consigue disminuir la frecuencia de estos cuadros.<sup>14</sup> Por eso, la importancia de contar con un programa multidisciplinario.

### **Evaluación de resultados**

Esta evaluación ha llegado a ser importante ya que permite identificar la eficacia del programa así como la respuesta individualizada de las pruebas evaluadas antes y después de cada programa que realice el paciente.

Los parámetros evaluados de acuerdo a la Clasificación Internacional se pueden dividir en Deterioro, Discapacidad y desventaja.<sup>4</sup>

**Deterioro:** Determinado generalmente por pruebas de laboratorio.<sup>4</sup>

**Discapacidad:** Determinada por pruebas como la prueba de caminata de seis minutos.<sup>4</sup>

**Handicap:** Determinado por el cuestionario CRDQ o Saint George.<sup>4</sup>

## **Test de caminata de seis minutos**

### **Antecedentes**

Como antecedente considero importante empezar diciendo que en 1976, McGavin y *et al.*, diseñaron una prueba de caminata realizada en 12 minutos para evaluar enfermedades respiratorias crónicas. Luego de lo cual, Butland y *et al.*, se percataron que la prueba era mejor tolerada por los pacientes si solo la realizaban por un lapso de seis minutos, ambas evaluaban la capacidad de realizar ejercicio por lo que actualmente se emplea la última prueba para realizar estas evaluaciones.<sup>15</sup>

### **Concepto**

Es una prueba de evaluación rápida, bien tolerada por el paciente y de bajo costo; útil en la determinación del impacto en la calidad de vida.<sup>37</sup>

Esta prueba mide la distancia recorrida en seis minutos, durante este tiempo el paciente realiza la caminata a la velocidad que él imponga así como puede detenerse a descansar en el momento que necesite, es por eso que al ser considerada submáxima logra medir la capacidad para realizar actividad física.

### **Objetivos**

El objetivo principal es realizar la evaluación objetiva de la capacidad funcional del paciente para poder realizar la actividad física.<sup>36</sup>

### **Indicaciones**

La indicación más importante es medir la respuesta a las intervenciones médicas en los pacientes con enfermedad cardíaca o pulmonar de grado moderado a severo.<sup>36</sup> A continuación se detallarán las indicaciones más importantes:

1. Comparaciones pre y post tratamiento en:

- Trasplante y resección pulmonar
- Cirugía torácica
- Rehabilitación pulmonar
- EPOC
- Hipertensión pulmonar

2. Evaluación del estado funcional

- EPOC
- Fibrosis quística
- Insuficiencia cardíaca
- Pacientes ancianos

3. Predictor de morbilidad y mortalidad

- Insuficiencia cardíaca
- EPOC
- Hipertensión pulmonar

Fuente: Laura Gochicoa-Rangel y *et al.*, Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos.<sup>38</sup>

## **Contraindicaciones**

### **Contraindicaciones absolutas**

1. Infarto reciente (3-5 días)
2. Angina inestable
3. Arritmias no controladas que generan compromiso hemodinámico
4. Síncope
5. Endocarditis, miocarditis o pericarditis aguda
6. Estenosis aórtica grave o sintomática
7. Insuficiencia cardíaca no controlada
8. Tromboembolia pulmonar o infarto pulmonar reciente
9. Trombosis de extremidades inferiores
10. Sospecha de aneurisma disecante
11. Asma no controlada
12. Edema pulmonar

### 13. Insuficiencia respiratoria aguda

Fuente: Laura Gochicoa-Rangel y *et al.*, Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos.<sup>38</sup>

#### **Contraindicaciones relativas**

1. Estenosis de arteria coronaria izquierda
2. Estenosis valvular moderada
3. Hipertensión arterial en reposo no tratada
4. Taquiarritmias o bradicardias
5. Bloqueo AV alto grado
6. Cardiomiopatía hipertrófica
7. Incapacidad ortopédica para caminar
8. SpO<sub>2</sub> en reposo <85%
9. Frecuencia cardiaca en reposo > 120 latidos por minutos

Fuente: Laura Gochicoa-Rangel y *et al.*, Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos.<sup>38</sup>

#### **Causas de detención o suspensión**

1. Dolor torácico
2. Disnea intolerable
3. Calambres intensos en piernas
4. Diaforesis
5. Aparición de cianosis evidente
6. Presión arterial igual o mayor a 160/100
7. Oximetría de pulso menos de 80%

Fuente: Mónica Gutierrez-Clavería y *et al.*, Prueba de caminata de seis minutos.<sup>36</sup>

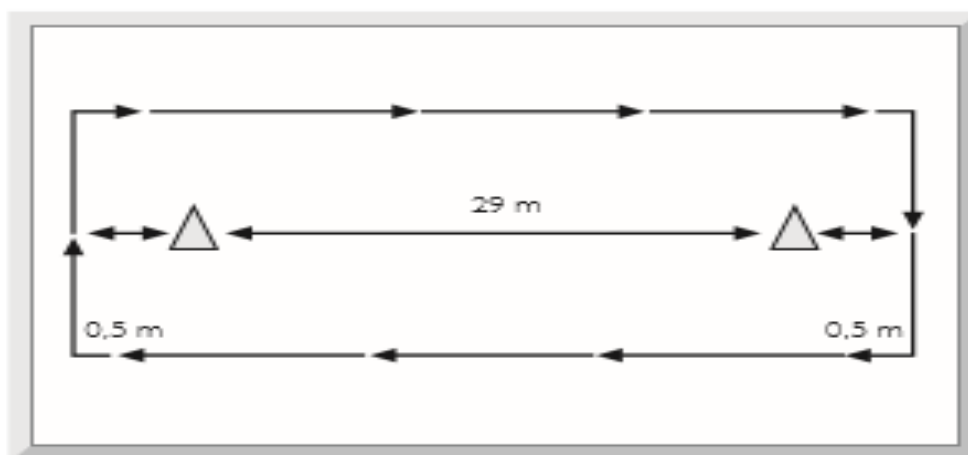
#### **Consideraciones técnicas**

En cuanto al lugar donde se va a realizar la prueba debe de ser un ambiente bajo techo, continuo, exclusivo para la realización del test, midiendo como mínimo 30 metros de largo, de superficie plana, sin obstáculos y lo suficientemente amplio

como para que el individuo pueda desplazarse libremente aun usando dispositivos como por ejemplo un andador.<sup>38</sup> Es importante además que en ese ambiente o durante la realización de la prueba no haya tránsito de personas ajenas al procedimiento.

El sitio donde inicia y terminan los 30 metros deben estar señalados claramente, además estas marcas deben estar también cada tres metros en el piso con la intención de que la prueba sea exacta. Otro detalle importante a tener en cuenta, es que se debe colocar un cono de tránsito a una distancia de 0,5 metros tanto de la línea de inicio como del final,<sup>38</sup> con el objetivo de indicar en donde debe realizar el giro con la intención de no limitar, retrasar o interrumpir la marcha.

Figura 3.- Recorrido durante el TM6 (Conos indican cambio de sentido)



Fuente: Daniel Zenteno y *et al.*, Test de marcha de 6 minutos en pediatría.<sup>40</sup>

## Equipamiento

Se requiere de cierto equipamiento mínimo para poder realizar esta prueba: cronómetro, sillas ubicadas en el pasillo en donde el paciente pueda descansar si así lo necesitara, plantilla para apuntar las evaluaciones, oxímetro de pulso, tensiómetro y estetoscopio, tubo portátil de oxígeno, teléfono cerca para poder comunicar cualquier emergencia, equipo de reanimación así como camilla y silla de ruedas operativa.<sup>36</sup> A cargo de la prueba debe estar un médico o terapeuta con los conocimientos suficientes para poder reaccionar ante cualquier eventualidad,

es decir tener conocimiento para realizar RCP.

### **Factores que reducen la distancia caminada**

Entre los factores que reducen la distancia caminada se encuentran: talla baja, mayor edad, mayor peso, sexo femenino, disminución de compresión, pista corta con necesidad de muchas vueltas, enfermedad pulmonar, EPOC, enfermedad intersticial, fibrosis pulmonar, enfermedad cardiovascular, angina, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca vascular-cerebral, isquemia cerebral transitoria, enfermedades musculoesqueléticas.<sup>39</sup>

### **Factores que aumentan la distancia caminada**

Entre los factores que aumentan se encuentran: mayor altura, alta motivación, conocimiento previo de la prueba, uso de medicamentos por enfermedad limitante cerca a realizarse la prueba.<sup>39</sup>

### **Parámetros a registrar**

Se debe registrar algunos parámetros como: edad, peso, talla, diagnóstico, examen de gases recientes, flujo de oxígeno en caso de pacientes oxígeno dependientes.

Antes de iniciar el test, es importante que el paciente permanezca sentado o en reposo por un lapso mínimo de diez minutos para de esta manera, poder registrar de forma exacta la frecuencia cardíaca, SaO<sub>2</sub>, sensación de falta de aire y sensación de cansancio o calambres en extremidades inferiores,<sup>40</sup> es por esta razón, que es útil contar con una Escala de Borg modificada impresa y accesible al paciente.

Al término de la prueba se deberá volver a realizar las medidas de presión arterial, saturación de oxígeno, sensación de disnea o fatiga en miembros inferiores, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.

Es importante además mencionar, que la prueba de caminata de seis minutos se viene utilizando desde hace un tiempo en varios programas de rehabilitación respiratoria en enfermedades respiratorias crónicas, ya que reproduce la relación entre el VO<sub>2</sub> pico y la calidad de vida, además para detectar cambios luego de la rehabilitación. Para que estos cambios sean clínicamente significativos un paciente debe mejorar entre una prueba y otra en aproximadamente 54 – 80 metros.<sup>42</sup>

## Escala de borg

Es una herramienta visual, simple, con validez en español, la cual va a permitir medir de forma subjetiva la sensación de falta de aire y la presencia de calambres o cansancio muscular en miembros inferiores que manifiesta una persona durante la actividad.<sup>41</sup> Como podremos apreciar en el recuadro, a esta escala se le coloca un valor del cero al diez relacionada con la intensidad de la molestia que siente el paciente, para que así éste pueda catalogarlo de manera sencilla.<sup>40</sup>

Escala de Borg	
Nada	0
Muy, muy ligero	0.5
Muy ligero	1
Ligero	2
Moderado	3
Algo intensa	4
Intensa	5
Muy intensa	6
	7
Muy, muy intensa	8
	9
Máxima	10

Instrucciones para evaluar la Escala de Borg.  
 Previo a realizar la prueba deberá mostrar y explicar al paciente la escala de BORG, haciendo hincapié que deberá reportar un valor (de preferencia numérico) para «DISNEA» y otro para «FATIGA». Una vez hecha la demostración solicite al paciente que indique el valor en que se encuentra en este momento, con la siguiente frase:  
 «Señale usted en este momento»  
 ¿Cuánto le falta el aire?  
 ¿El grado de cansancio en las piernas?

Figura 4. Escala de Borg para disnea y fatiga.

Fuente: Laura Gochicoa-Rangel y *et al.*, Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos.<sup>38</sup>



**Tabla 3.** Ecuaciones de predicción de la prueba de caminata de 6 minutos en adultos.

Autor	Año	Edad	Género	n=	Ecuación PC6m in
Enright P, <i>et al.</i> <sup>14</sup>	1998	40-80	Hombres	117	$(7.57 \times \text{estatura cm}) - (5.02 \times \text{edad años}) - (1.76 \times \text{peso kg}) - 309 \text{ m}$ $1.140 \text{ m} - (5.61 \times \text{BMI kg/m}^2) - (6.94 \times \text{edad})$
			Mujeres	173	$(2.11 \times \text{estatura cm}) - (5.78 \times \text{edad años}) - (2.29 \times \text{peso kg}) + 667 \text{ m}$ $1.017 \text{ m} - (6.24 \times \text{BMI kg/m}^2) - (5.83 \times \text{edad})$
Enright P, <i>et al.</i> <sup>15</sup>	2003	> 70	Hombres	315	$510 + (2.2 \times \text{estatura cm}) - (0.93 \times \text{peso kg}) - (5.3 \times \text{edad años})$
			Mujeres	437	$493 + (2.2 \times \text{estatura cm}) - (0.93 \times \text{peso kg}) - (5.3 \times \text{edad años})$
Troosters T, <i>et al.</i> <sup>16</sup>	1999	50-85	Hombres	30	$218 (5.14 \times \text{estatura (cm)} - 532 \times \text{edad (años)} - [(1.80 \times \text{Peso kg}) + (51.31 \times \text{Sexo})])$ (hombres: 1, mujeres: 0)
			Mujeres	23	
Gibbons W, <i>et al.</i> <sup>17</sup>	2001	20-80	Hombres	41	$686.8 - (2.29 \times \text{edad años}) - (74.7 \times \text{sexo})$ (hombres: 0, mujeres: 1)
			Mujeres	38	
Casanova C, <i>et al.</i> <sup>18</sup>	2011	40-80	Hombres	238	$361 - (\text{edad años} \times 4) + (\text{estatura cm} \times 2) + (3 \times \text{FCmax/FCmax\%pred}) - (\text{peso kg} \times 1.5)$
			Mujeres	206	

Fuente: Laura Gochicoa-Rangel y *et al.*, Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos.<sup>38</sup>

### 2.3 Definición de términos básicos

Acondicionamiento físico: Desarrollo estructurado de las capacidades físicas para obtener un resultado específico sobre el grado de condición física.<sup>39</sup>

Deterioro: Pérdida en la función psicológica, fisiológicas o anatómica a causa de una enfermedad.<sup>4</sup>

Discapacidad: Imposibilidad para efectuar una actividad dentro de lo esperado como normal a consecuencia de una enfermedad.<sup>4</sup>

Handicap: Simboliza el daño resultante de una discapacidad en la habilidad del paciente para realizar su rol esperado.<sup>4</sup>

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 Formulación de la hipótesis**

#### **Hipótesis general**

El programa acondicionamiento físico medido en la prueba de caminata de 6 minutos influye de manera efectiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Servicio de Neumología del Centro Médico Naval durante el 2016 – 2017.

#### **Hipótesis específica**

El programa de acondicionamiento físico mejora la capacidad funcional (distancia caminada, frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno, sensación de disnea y sensación de fatiga en miembros inferiores) en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

El programa de acondicionamiento físico no mejora la capacidad funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

### **3.2 Variables y su operacionalización**

#### **Variable independiente**

Programa de acondicionamiento físico.

#### **Variable dependiente**

Prueba de caminata de seis minutos (PC6M) post acondicionamiento físico.

## Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Escala de categorías	Medio de verificación
Programa de Acondicionamiento Físico	“Entrenamiento físico los cuales producen mejoría de disnea, de la capacidad para realizar ejercicio y de la calidad de vida”. Katherine Marín et al. <sup>1</sup>	Cualitativo	Test de caminata pre y post programa	Nominal	Favorable Desfavorable	Se mantuvo Disminuyó Aumentó	Historia Clínica
Test de caminata de 6 minutos	“Instrumento de evaluación rápida, que sirve para determinar el impacto en la calidad de vida”. Martin Sivori et al. <sup>37</sup>	Cualitativo	Distancia caminada  Frecuencia cardiaca  Escala de Borg modificada para disnea	Nominal  Nominal  Nominal	Mejoría significativa  Mejoría no significativa  Basal (en reposo antes de PC6M)  Al minuto 5 en reposo (después de la PC6M)  Basal (en reposo antes de PC6M)  Al minuto 5 en reposo (después de la PC6M)	Se mantuvo Disminuyó Aumentó  Se mantuvo Disminuyó Aumentó  Se mantuvo Disminuyó Aumentó	Ficha de evaluación  Ficha de evaluación  Ficha de evaluación

			<p>Escala de Borg modificada para fatiga muscular</p>	Nominal	<p>Basal (en reposo antes de PC6M)</p> <p>Al minuto 5 en reposo (después de la PC6M)</p>	<p>Se mantuvo Disminuyó Aumentó</p>	<p>Ficha de evaluación</p>
			<p>Saturación de oxígeno</p>	Nominal	<p>Basal (en reposo antes de PC6M)</p> <p>Al minuto 5 en reposo (después de la PC6M)</p>	<p>Se mantuvo Disminuyó Aumentó</p>	<p>Ficha de evaluación</p>
			<p>Presión arterial</p>	Nominal	<p>Basal (en reposo antes de PC6M)</p> <p>Al minuto 5 en reposo (después de la PC6M)</p>	<p>Se mantuvo Disminuyó Aumentó</p>	<p>Ficha de evaluación</p>

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 Tipos y diseño

Se efectuará un estudio de enfoque cuantitativo y de diseño observacional descriptivo y retrospectivo; para poder conocer la efectividad del programa de acondicionamiento físico en la capacidad de tolerancia al ejercicio en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Servicio de Neumología del Hospital Naval durante el periodo 2016 – 2017.

Para este estudio se revisará la información de las historias clínicas así como los resultados de test de caminata de seis minutos al inicio y al término del programa de acondicionamiento físico.

### 4.2 Diseño muestral

**Población universo:** La población estará formada por todos los pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica que acudieron al Servicio de Neumología del Centro Médico Naval durante el periodo 2016 – 2017

**Población de estudio:** Esta población estará conformada por todos los pacientes de ambos sexos con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica incluidos en el programa de acondicionamiento físico y a los cuales se les haya realizado el test de caminata de seis minutos tanto pre como post programa, en el Servicio de Neumología del Hospital Naval durante el periodo 2016 al 2017.

**Tamaño de la población de estudio:** La muestra estará constituida por todos los pacientes diagnosticados con enfermedad pulmonar obstructiva crónica incluidos en el programa de acondicionamiento físico del Servicio de Neumología del Hospital Naval, teniendo en consideración tanto los criterios de inclusión como de exclusión del presente estudio.

#### **Criterios de inclusión**

Pacientes diagnosticados con enfermedad pulmonar obstructiva mayores de 40

años, que participen en el programa de acondicionamiento físico y además cuenten con prueba de caminata de seis minutos pre y post acondicionamiento físico.

### **Criterios de exclusión**

Pacientes con otra patología además de EPOC que limite la actividad física

Pacientes con alguna limitación física que les impida la realización del test de caminata de seis minutos

### **4.3 Técnicas y procedimientos de recolección de datos**

Para efectuar el estudio se realizará la recolección de datos de las historias clínicas así como de los resultados de los test de caminata de seis minutos realizados antes de iniciar y al concluir el programa de acondicionamiento físico de cada paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión considerados.

### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Para este estudio se recogerá la información de las historias clínicas, así como de los resultados obtenidos en cada evaluación del test de caminata de seis minutos (pre y post programa), donde los resultados se colocarán en una base de datos construida con el Programa Microsoft Office Excel 2007. Inicialmente, se describirá a las variables cualitativas con frecuencias y porcentajes; mientras que las cuantitativas con media y desviación estándar. La prueba de caminata a los 6 minutos emplea variables cuantitativas, por lo que se usará la prueba de Wilcoxon para una sola población, donde se medirá la performance de los pacientes. Se empleará un intervalo de confianza del 95% y se tomará como significancia estadística a un valor p menor a 0.05. El análisis estadístico será con el programa Stata.

### **4.5 Aspectos éticos**

Al ser un estudio retrospectivo no se producirá ningún contacto con pacientes; por

lo que la información se conseguirá de efectuar la revisión de la historia clínica y de la prueba de caminata de seis minutos pre y post programa de acondicionamiento físico de cada paciente; así como se protegerá el anonimato, el carácter confidencial de la información y resultados conseguidos.

## CRONOGRAMA

MES 2017	AGOSTO			SETIEMBRE				OCTUBRE	
SEMANAS	10/8 al 16/8	17/8 al 23/8	24/8 al 30/8	31/8 al 06/9	07/9 al 13/9	14/9 al 20/9	21/9 al 27/9	28/9 al 4/10	5/10 al 11/10
Desarrollo de actividades									
Descripción y Formulación del problema	X								
Problema de investigación, Objetivos, Justificación y limitación		X							
Antecedentes de la investigación			X						
Marco teórico				X					
Hipótesis y variables					X				
Metodología						X			
Cronograma y recursos humanos							X		
Anexos								X	
Entrega Proyecto de Investigación									X



## PRESUPUESTO

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (soles)</b>
Material de escritorio	200.00
Soporte especializado	400.00
Empastado de tesis	200.00
Transcripción	250.00
Impresiones	300.00
Fotocopias	200.00
Logística	300.00
Refrigerio	200.00
<b>Total</b>	<b>2050.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Guía Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) – Guía Española de la EPOC (GesEPOC). Arch Bronconeumol. [Internet]. 2012; 48(1): 2-58.
2. J. Álvarez Hernández. Enfoque terapéutico global de la disfunción muscular en la EPOC. Nutr. Hosp. [Internet]. 2006 21 (3): 76.83. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s3/art10.pdf>
3. Efraín C. Félix Hinojosa. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) Acta Med Per [Internet]. 2009; 26 (4): 188-191. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/966/96618984001.pdf>
4. Katherine Marín D, Rebeca Laude P, Cecilia Morales D. Entrenamiento físico y educación como parte de la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC. Rev Chil Enf Respi [Internet]. 2008; 24: 288-290. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/240841193>
5. Rosario Fernández-Plata, David Martínez-Briseño, Cecilia García-Sancho Figueroa, Dalia Cano-Jiménez, Alejandra Ramírez-Venegas, Raúl Sansores-Martínez et al. Métodos para la estimación de costos en salud de la EPOC: resultados basales. NCT Neumol Cir Torax [Internet]. 2016; 75 (1): 4-11. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2016/nt161a.pdf>
6. Cecilia Reyes G, Rafael Silva O, Fernando Saldías P. Costo-efectividad de la rehabilitación respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Chil Enf Respir [Internet]. 2011; 27:153-158. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v27n2/art12.pdf>
7. Diego Vargas B, Osvaldo Cabrera R, Francisco Arancibia H, María Angélica Elorrieta G, Cristián Olave C, Roberto Torres. Entrenamiento muscular de las extremidades inferiores en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva

- crónica. Rev Chil Enf Respir [Internet]. 2011; 27:104-159. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v27n2/art04.pdf>
8. Manuel de la Prida C, Juana Pavié G, Francisco Arancibia H, María José Herrera R, Susana Jorcano S, Erick Letelier M, et al. Entrenamiento de las extremidades superiores en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Chil Enf Respir [Internet]. 2011; 27:110-115. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v27n2/art05.pdf>
  9. Angélica María Gómez Ardila, Laidy Bibiana Ñañez Chavarria, Julián Caballero Bernal. Nivel de actividad física en los pacientes con EPOC. [Internet]. Pontifica Universidad Javerina. Facultad de Enfermería. Bogotá. 2014. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/16378>
  10. Marilia Ríos García, Dayma Solís de la Paz, Ariel Oviedo Bravo, Adrián Valdés Gonzáles. Kinesioterapia en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Med Electrón [Internet]. 2016; 38 (1): 36-45. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2016/me161d.pdf>
  11. Virginia Almadana Pacheco, María Pavón Masa, Ana Gómez-Bastero Fernández, Ana Muñiz Rodríguez, Rodrigo Tallón Moreno, Teodoro Montemayor Rubio. Perfil de pacientes que abandonan un programa de rehabilitación respiratoria. Arch Bronconeumol. [Internet]. 2017; 53(5):257-262. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289616301934>
  12. Clóvis Arlindo de Sousa, Chester Galvao César, Marilisa Berti de Azevedo Barros, Luana Carandina, Moisés Goldbaum, Julio Rodrigues Pereira. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and risk factors in Sao Paulo, Brazil, 2008-2009. Rev Saúde Pública. [Internet]. 2011; 45 (5): 1-9. Disponible en: [http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v45n5/en\\_2800.pdf](http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v45n5/en_2800.pdf)
  13. Alejandra Parada, Julieta Klaassen. Carmen Lisboa, Fernando Saldías, Laura

- Mendoza, Orlando Díaz. Reducción de la actividad física en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Med Chile . [Internet]. 2011; 139: 1562-1572. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v139n12/art05.pdf>
14. Paula Repetto L, Margarita Bernales S, Matías González T. Aspectos psicológicos de la rehabilitación pulmonar en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Chil Enf Respir [Internet]. 2011; 27: 144-152. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v27n2/art11.pdf>
  15. Carmen Lisboa B, Paulina Barría P, Jorge Yáñez V, Marcia Aguirre Z, Orlando Días P. La prueba de caminata en seis minutos en la evaluación de la capacidad de ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Méd Chile [Internet]. 2008; 136: 1056-1064. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v136n8/art15.pdf>
  16. Alex Campos A, Osvaldo Cabrera R, Francisco Arancibia H. Rehabilitación respiratoria en pacientes EPOC: experiencia en Atención Primaria de Salud. Rev chil enferm respir [Internet]. 2015; 31 (2): 77-85. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v31n2/art02.pdf>
  17. Martín Sívori. Rehabilitación respiratoria y exacerbaciones de EPOC: ¿una utopía hecha realidad? RAMR [Internet]. 2016; 1:46-55. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/ramer/v16n1/v16n1a06.pdf>
  18. Delgado Acosta Henry, Parra Segura Johan. Comparación del efecto de tres programas de ejercicio físico sobre la capacidad funcional cardiorespiratoria, músculo esquelético y la calidad de vida en pacientes masculinos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), del Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia. [Internet]. 2010. Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia, Costa Rica.
  19. Orlando Díaz, Arturo Morales, Rodrigo Osses, Julieta Klaassen, Carmen Lisboa, Fernando Saldías. Prueba de marcha de 6 minutos y ejercicio máximo en cicloergómetro en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica ¿son sus

- demandas fisiológicas equivalentes?. Arch Bronconeumol. [Internet]. 2010; 46 (6): 294-301. Disponible en:  
<https://www.researchgate.net/publication/246034447>
20. Andrés Aravena Soto, Gisselle Rey Cubillos, Camila Tapia Rietta, Daniela Vásquez Cárdenas. Test de marcha 6 minutos en pacientes con fibrosis quística como método de evaluación de la capacidad funcional, medida a través del volumen espiratorio forzado durante el primer segundo. [Internet]. Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile, Marzo 2014. Disponible en:  
<http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/1246>
21. Diana Duran Palomino, Esther Wilches Luna, Jaime Martínez Santa. Descripción y análisis del estado actual de los programas asistenciales de rehabilitación pulmonar en cuatro ciudades de Colombia. Rev. Cienc. Salud. [Internet]. 2010; 8 (1):43-55. Disponible en:  
<https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/1218>
22. Claudia Liliana Valencia Rico. Calidad de vida en adultos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica ingresados a programa de rehabilitación pulmonar. Rev Col Med Fis Rehab [Internet]. 2012; 22(2): 99-108. Disponible en: <http://www.revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/57/54>
23. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2017 Report. Disponible en: <http://goldcopd.org/wp-content/uploads/2016/12/wms-GOLD-2017-Pocket-Guide.pdf>
24. Juan Carlos Figueroa Casas, Eduardo Schiavi, Juan Antonio Mazzei, Ana María López, Edgardo Rhodius, Julián Ciruzzi et al. Recomendaciones para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la EPOC en la Argentina. Medicina (Buenos Aires) 2012. 72 (4): 1-33. Disponible en:  
<http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v72n4s1/v72n4s1a01.pdf>
25. .Rafael Silva O. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica: Mirada actual a

una enfermedad emergente. Rev Med Chile [Internet]. 2010; 138:1544-1552. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/233860129>

26. José Portugal Vivanco. Rehabilitación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Acta Med Per [Internet]. 2009; 26 (4): 259-263. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v26n4/a13v26n4.pdf>
27. Martín Sivori, Martha Almeida, Roberto Benzo, Clarisa Boim, Marisa Brassesco, Osvaldo Callejas et al. Nuevo Consenso Argentino de Rehabilitación Respiratoria. Actualización 2008. Medicina (Buenos Aires) [Internet]. 2008; 68: 325-344. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v68n4/v68n4a14.pdf>
28. Leopoldo de la Reina Montero, Vicente Martínez de Haro. Manual de teoría y práctica del acondicionamiento físico. [Internet]. CV Ciencias del Deporte de Madrid; 2003. Disponible en: <https://esportivo.wikispaces.com/file/view/MANUAL+DE+TEOR%C3%8DA+Y+PR%C3%81CTICA+DEL+ACONDICIONAMIENTO+F%C3%8DSICO.pdf>
29. Crispancho W. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación Mecánica. 3ra Edición. Madrid España: Editorial Médica Panamericana; 2003
30. Fernando Saldías P., Orlando Díaz P. Bases fisiopatológicas del entrenamiento muscular en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Chil Enf Respir [Internet]. 2011; 27: 80 – 93. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v27n2/art02.pdf>
31. Juana Pavié G, Manuel de la Prida C, Francisco Arancibia H, Carola Valencia S, María José Herrera R, Susana Jorcano S et al. Evaluación clínica de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en los programas de rehabilitación respiratoria. Rev Chil Enf Respir [Internet]. 2011; 27: 94 -103. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rcher/v27n2/art03.pdf>
32. Roberto Rabinovich. Actividad física en la EPOC. Factor pronóstico e

- intervenciones terapéuticas. RAMR. [Internet]. 2014; 14 (2): 111-114. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/ramer/v14n2/v14n2a02.pdf>
33. Diana Durán, Paola Aguiar, Vilma Gómez. Efectos de un programa de rehabilitación pulmonar en un EPOC severo. Rev. Cienc. Salud. Bogotá. [Internet]. 2009; 7 (2):30-35. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/277826421>
34. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. [Internet]. 2017. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
35. Vicente Ferrer López. Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento cardio-respiratorio. [Internet]. Disponible en: [http://ocw.um.es/gat/contenidos/palopez/contenidos/Resistencia\\_Cardio\\_Ferrer.pdf](http://ocw.um.es/gat/contenidos/palopez/contenidos/Resistencia_Cardio_Ferrer.pdf)
36. Mónica Gutiérrez-Clavería, Teresa Beroíza W, Claudia Cartagenas S, Iván Caviedes S, Juan Céspedes G, Mónica Gutiérrez-Navas et al. Prueba de caminata de seis minutos. Rev Chil Enf Respir [Internet]. 2009; 25: 15-24. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-73482009000100003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482009000100003)
37. Emilia Luna Padrón, María Eugenia Domínguez Flores, Ángel Rodríguez Pérez, Jorge Gómez Hernández. Estandarización de la prueba de caminata de 6 minutos en sujetos mexicanos sanos. Rev Inst Nal Enf Resp Mex [Internet]. 2000; 13 (4): 205-210. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/iner/in-2000/in004d.pdf>
38. Laura Gochicoa-Rangel, Uri Mora-Romero, Selene Guerrero-Zúñiga, Mónica Silva-Cerón, Silvia Cid-Juárez, Mónica Velázquez-Uncal et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. Neumol Cir Torax [Internet]. 2015; 74 (2): 127-136. Disponible en: <http://www.funcionpulmonar.com/pdfs/CAMINATADESEISMINUTOS.pdf>

39. Salazar Vargas Janeth, Olivera Aburto Claudia. Acondicionamiento físico medido por la prueba de caminata de seis minutos en pacientes con fibrosis pulmonar, durante el periodo de marzo a agosto de 2012 en un hospital de Lima, Perú. [Internet]. Universidad Wiener 2012. Disponible en: <http://tesis.uwiener.edu.pe/Files/2014/TU201400027/021.pdf>
40. Daniel Zenteno, Homero Puppo, Ramiro González, Ricardo Kogan. Test de marcha de 6 minutos en pediatría. Neumología Pediátrica ISSN. [Internet]. 07: 109-114. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/43332388\\_Test\\_de\\_marcha\\_de\\_6\\_minutos\\_en\\_pediatria](https://www.researchgate.net/publication/43332388_Test_de_marcha_de_6_minutos_en_pediatria)
41. Andrés Valencia Chávez, Jorge Hilario Jiménez Orozco, Leticia Díaz Marchán, María Elena Mazadiego González. Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes postinfartados. Rev Mex Med Fis Rehab [Internet]. 2012; 24 (1):5-9. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2012/mf121b.pdf>
42. Yinna Riaño Quintero, Leidy Valbuena Chilito. Aplicación de la caminata de 6 minutos en pacientes con enfermedad respiratoria crónica como determinante de la utilidad de un programa de rehabilitación pulmonar. Umbral Científico [Internet]. 2010; 16: 13-19. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/304/30418644003/index.html>



## ANEXOS

## Anexo 1. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Pregunta de la investigación	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p>Efectividad del programa de acondicionamiento físico en enfermedad pulmonar obstructiva crónica medido por el test de caminata de seis minutos Centro Médico Naval 2016 - 2017</p>	<p>¿En qué medida el programa de acondicionamiento físico influye en la capacidad de tolerancia al ejercicio medido con el test de caminata de seis minutos en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica atendidos en el Servicio de Neumología del Centro Médico Naval durante el periodo 2016-2017?</p>	<p><b><u>Objetivo general</u></b></p> <p>Conocer la efectividad del programa de acondicionamiento físico en la capacidad de tolerancia al ejercicio medido con el test de caminata de 6 minutos en los pacientes con EPOC atendidos en el servicio de neumología del Centro Médico Naval durante el periodo 2016-2017</p> <p><b><u>Objetivos específicos</u></b></p> <p>Determinar la efectividad del programa de acondicionamiento físico en pacientes con EPOC a través del test de marcha de seis minutos.</p> <p>Evaluar la capacidad funcional pre y post acondicionamiento físico a través del test de marcha de seis minutos en pacientes con EPOC.</p> <p>Correlacionar el rendimiento aeróbico con el grado de enfermedad pulmonar.</p>	<p><b><u>Hipótesis general</u></b></p> <p>El programa de acondicionamiento físico medido en la prueba de caminata de seis minutos influye de manera efectiva en pacientes con EPOC, en el servicio de neumología del Centro Médico Naval durante el 2016-2017</p> <p><b><u>Hipótesis específicas</u></b></p> <p>El programa de acondicionamiento físico mejora la capacidad funcional (distancia caminada, frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno, sensación de disnea y sensación de fatiga en miembros inferiores) en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.</p> <p>El programa de acondicionamiento físico no mejora la capacidad funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.</p>	<p>Estudio de enfoque cuantitativo y de diseño observacional, descriptivo y retrospectivo</p>	<p>Pacientes diagnosticados con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Servicio de Neumología incluidos en el programa de acondicionamiento físico que se les haya realizado el test de caminata de seis minutos pre y post programa, en el Servicio de Neumología del Centro Médico Naval 2016 - 2017</p> <p>Procesamiento de datos en Programa Microsoft Office Excel 2007, para luego establecer promedios, porcentajes y demás análisis estadísticos con el programa Stata.</p>	<p>Historia clínica</p> <p>Ficha de Prueba de caminata de seis minutos</p>

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos



**CENTRO MÉDICO NAVAL “CMST”**  
**UNIDAD REHABILITACIÓN PULMONAR**  
**NEUMOLOGÍA**

Caso N°:

Edad:..... Peso:..... Talla:..... IMC:..... FC (máx)..... (Sub Máx.85%).....

Diagnóstico:.....

Antecedentes:.....

.....

Solicitante:..... Lugar:..... Fecha:.....

Ambiente: Cerrado ( ) Abierto ( )

Oxígeno Si ( ) No ( )

Método: Test de caminata ( ) Escalera ( ) Banda sin fin ( )

PRE	SpO <sub>2</sub>	FC	ESCALA DE BORG		P.A.	F.R.	O <sub>2</sub>
			DISNEA	FATIGA M.I			
1.							
2.							

**TEST # 1**

TIEMPO	SpO <sub>2</sub>	FC	ESCALA DE BORG		P.A.	F.R.	O <sub>2</sub>
			DISNEA	FATIGA M.I			
<b>Minuto 1</b>							
<b>Minuto 2</b>							
<b>Minuto 3</b>							
<b>Minuto 4</b>							
<b>Minuto 5</b>							
<b>Minuto 6</b>							

Distancia recorrida: ..... % Distancia: .....

Tiempo que camina:..... Velocidad: .....

Tiempo hasta la primera parada: .....

Motivo de parada: .....

**TEST # 2**

TIEMPO	SpO <sub>2</sub>	FC	ESCALA DE BORG		P.A.	F.R.	O <sub>2</sub>
			DISNEA	FATIGA M.I			
Minuto 1							
Minuto 2							
Minuto 3							
Minuto 4							
Minuto 5							
Minuto 6							

Distancia recorrida: ..... % Distancia: .....

Tiempo que camina:..... Velocidad: .....

Tiempo hasta la primera parada: .....

Motivo de parada: .....

REPOSO 1-2	SpO <sub>2</sub>		FC		ESCALA DE BORG				P.A.		F.R.		O <sub>2</sub>	
	T1	T2	T1	T2	DISNEA		FATIGA M.I		T1	T2	T1	T2	T1	T2
					T1	T2	T1	T2						
Minuto 1														
Minuto 2														
Minuto 3														
Minuto 4														
Minuto 5														

**COMENTARIO:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fuente: Unidad de Rehabilitación Pulmonar, Servicio de Neumología – Centro Médico Naval