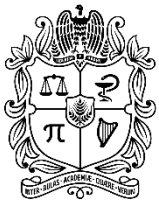


UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Distancia recorrida de la prueba de caminata de seis minutos en población adulta sana en una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá

Raúl Eduardo Walteros Manrique

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Departamento de Medicina Interna
Bogotá , Colombia
2018

Distancia recorrida de la prueba de caminata de seis minutos en población adulta sana en una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá

Raúl Eduardo Walteros Manrique

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Medicina Interna

Director :
Edgar Alberto Sánchez Morales
Médico Internista, Neumólogo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Departamento de Medicina Interna
Bogotá , Colombia
2018

En este momento de felicidad, solo queda observar el camino recorrido, lleno de esfuerzo, dedicación y amor por esta linda profesión, el agradecimiento constante a mi familia por el apoyo incondicional , a mis profesores por su orientación y dedicación, y a esta gran institución que le debo mi crecimiento personal y profesional.

Raúl Eduardo Walteros M.

Agradecimientos

Agradezco enormemente al grupo docente del Servicio de Neumología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia que me acompañó y asesoró en el proceso de investigación; al Doctor Edgar Alberto Sánchez por su tutoría, paciencia y colaboración en cada fase de la presente investigación. Y una mención especial al grupo de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Colombia por su disposición y apoyo.

Resumen

Introducción: La caminata de 6 minutos es una prueba de ejercicio submáxima aplicada en programas de rehabilitación cardiopulmonar, que consiste en medir la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un periodo de seis minutos. Se trata de una herramienta fundamental en la evaluación, diagnóstico, pronóstico y respuesta al tratamiento de diversas patologías cardiacas y pulmonares, debido a su fácil implementación, reproducibilidad y bajo costo.

Objetivo: Establecer la distancia recorrida de la prueba de marcha de 6 minutos para población adulta sana de la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Colombia de la ciudad de Bogotá.

Materiales y Métodos: Estudio descriptivo de corte transversal, observacional no experimental, basado en la evaluación clínica mediante la prueba de marcha de 6 minutos en adultos sanos de una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá. Se evaluaron 104 participantes adultos sanos entre 18 y 80 años de edad. Se realizó la prueba de caminata de 6 minutos en dos oportunidades separadas 30 minutos. Se obtuvieron datos de frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno, peso, talla, índice de masa corporal y esfuerzo percibido evaluado por la escala de Borg modificada.

Resultados: La distancia recorrida general fue de 658,9 m; en el caso de los hombres y 592.75 m; en el caso de las mujeres. Se evidencia una tendencia descendente de la distancia recorrida en edades más avanzadas, y un aumento de metros recorridos en la población masculina. Respecto a las variables vitales, se observan cambios en la frecuencia cardiaca, en la escala subjetiva de disnea de Borg y en la presión arterial sistólica. Se registró, además, una mayor distancia recorrida en la segunda prueba. Y se genera una ecuación de estimación generalizada de distancia de recorrida con las variables edad, peso y talla. Distancia: 90,15 – 1,48 edad (años) + 0,57 peso (kg) + 3,3 Talla (cm) .

Conclusiones: La distancia recorrida fue mayor en hombres, respecto a la población de mujeres; las variables vitales presentaron cambios en la frecuencia cardiaca; la saturación de oxígeno no presentó cambios en ninguno de los sexos; las medidas antropométricas, dadas por el IMC y la edad, expusieron diferencias respecto a la distancia recorrida.

Palabras clave: Prueba de caminata de seis minutos, distancia recorrida, rehabilitación.

Abstract

Introduction: The 6-minute walk is a submaximal exercise test applied in cardiopulmonary rehabilitation programs, which consists in measuring the maximum distance that an individual can travel during a period of six minutes. It is a fundamental tool in the evaluation, diagnosis, prognosis and response to the treatment of various cardiac and pulmonary pathologies, due to its easy implementation, reproducibility and low cost.

Objective: To establish the distance traveled from the 6-minute walk test for a healthy adult population of the university community of the National University of Colombia in the city of Bogotá.

Materials and Methods: A cross-sectional, non-experimental observational, cross-sectional study based on clinical assessment using the 6-minute walk test in healthy adults from a university community in the city of Bogotá. We evaluated 104 healthy adult participants between 18 and 80 years of age. The 6-minute walk test was performed on two separate occasions 30 minutes. Heart rate, blood pressure, oxygen saturation, weight, height, body mass index, and perceived exertion assessed by the modified Borg scale were obtained.

Results: The general distance traveled was 658.9 m; in the case of men and 592.75 m; in the case of women. There is evidence of a downward trend in the distance traveled at older ages, and an increase in the number of meters traveled in the male population. Regarding the vital variables, changes were observed in the heart rate, in the Borg dyspnea subjective scale and in the systolic blood pressure. In addition, a greater distance traveled in the second test was recorded. And a generalized estimation equation of distance traveled is generated with the variables age, weight and height. Distance: 90.15 - 1.48 age (years) + 0.57 weight (kg) + 3.3 Size (cm).

Conclusions: The distance traveled was greater in men, with respect to the population of women; the vital variables presented changes in the heart rate; the saturation of oxygen did not present changes in any of the sexes; the anthropometric measures, given by the BMI and the age, exposed differences regarding the distance traveled.

Keywords: Six-minute walk test, distance traveled, rehabilitation.

Contenido

Pág.

Resumen ……VII

Lista de figuras IX

Lista de tablas X

Introducción……11

1.Planteamiento del Problema ……..……14
Pregunta de Investigaciòn……...16

2.Justificaciòn……17

3. Objetivos……...19
3.1 Objetivo General……19
3.2 Objetivos Específicos**……**19

4. Marco Teòrico…….....20

5. Pacientes y mètodos……..32
6. Análisis estadístico……36
7. Resultados ……..39
8. Discusión ……47
9. Conclusiones……...50
10. Consideraciones éticas ……..51

A. Anexos……54

Bibliografía…….....59

Lista de figuras

Pág.

Figura 1. Distribución de frecuencias de distancia recorrida de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos según la prueba realizada…**41**

Figura 2. Distribución de frecuencias de distancia recorrida global de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos según el sexo…….**42**

Figura 3. Matriz de correlación de la distancia recorrida global y las características antropométricas de los pacientes estudiados con la prueba de caminata de 6 minutos……...**44**

Lista de tablas

Pág.

Tabla1. Ecuaciones de referencia prueba de caminata de seis minutos……**7**

Tabla2. Indicaciones prueba de caminata de seis minutos**……..27**

Tabla3. Distribución de frecuencias de las características basales de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos……...**39**

Tabla4. Distribución de frecuencias de las características antropométricas de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos ……..**40**

Tabla5. Distribución de frecuencias de las características antropométricas de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos, según sexo …...**40**

Tabla6. Distribución de frecuencias de la distancia recorrida de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos ……**42**

Tabla7. Distribución de frecuencias de la distancia global recorrida de los pacientes estudiados con la prueba de caminata de 6 minutos según el sexo….**43**

Tabla8. Distribución de frecuencias de las variables clínicas medidas durante las pruebas de caminata de 6 minutos según el sexo ……**43**

Tabla 9. Modelo construido con la ecuación de estimación generalizada para pruebas de distancia recorrida en la prueba de 6 minutos en Bogotá, 2018……**46**

Introducción

La Valoración Funcional, obtenida mediante pruebas de capacidad o tolerancia al ejercicio, es una herramienta fundamental de evaluación, diagnóstico, pronóstico y respuesta al tratamiento de diversas patologías, convirtiéndose en instrumentos de valoración objetivos en programas de rehabilitación cardiopulmonar (1).

El test de caminata de 6 minutos es una prueba de ejercicio submáxima aplicada en programas de rehabilitación cardiopulmonar. Consiste en medir la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un periodo de seis minutos caminando tan rápido como sea posible; y, para su adecuada realización, se requiere una serie de elementos logísticos (2).

La prueba evalúa las respuestas globales e integradas de los sistemas involucrados durante el ejercicio, sistema cardiovascular, respiratorio, metabólico, musculo esquelético y neurosensorial debido al estrés dado por el ejercicio (2) (3). Esta prueba ha adquirido gran importancia debido a su fácil implementación, reproducibilidad, seguridad y bajo costo, generando información para la respuesta a intervenciones terapéuticas, pronóstico y seguimiento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias (4).

La implementación de la estandarización de la prueba de caminata de seis minutos, realizada por la Asociación Americana del Tórax (ATS) en el año 2002, tuvo el objetivo de fomentar la investigación y permitir comparaciones directas entre los diferentes estudios (3). A nivel mundial, diversos países realizan la intervención para determinar los valores de normalidad en adultos sanos, a través de ecuaciones de

referencia para estimar la distancia recorrida y analizar las variaciones que se presentan en cada población; Como el estudio de Enright PL et al. en 1998 y 2003 en población americana (5), Troosters T et al. en 1999 en población Belga(6), Gibbons W,2001 en Canadá y Soarez M 2011 en Brasil.

Ahora bien, en 2011, Casanova y colaboradores identifican que, más allá de la implementación de la estandarización de la técnica, existen diferencias sociodemográficas en las distancias recorridas por sujetos sanos. Estos factores aún no estudiados influyen en la variabilidad del poder predictivo de las ecuaciones propuestas; por lo cual, se debe generar información local que permita disminuir dichas variaciones para una adecuada interpretación de la prueba (7). Debido a ello, en países como Chile, Brasil y México, se realizaron estudios en población mayoritariamente sana para establecer valores de referencia del entorno para los laboratorios de función pulmonar en donde se analice la prueba (4).

En Colombia, la falta de valores de referencia de distancia recorrida, a nivel general, obliga a utilizar valores de referencia de estudios extranjeros; se considera que estos datos no pueden reflejar las condiciones propias de la población y podría conllevar a errores de interpretación. Sin embargo, se resalta el esfuerzo realizado en la ciudad de Cali, por Carvajal y colaboradores, al realizar estudios de poblaciones sanas para caracterizar y determinar valores de distancia recorrida. Dicha ciudad es pionera en este tipo de estudios que permite la generación de datos en la población colombiana (8). En la ciudad de Bogotá, se desarrolló un estudio en la Fundación Neumológica Colombiana que generó una ecuación de regresión para el empleo en laboratorios de función pulmonar; sin embargo, los autores sugieren que la prueba se repita en otros grupos de Bogotá y sus alrededores (9).

El objetivo de la presente investigación es establecer valores de distancia recorrida de la prueba de marcha en 6 minutos para población adulta sana de la comunidad universitaria en la ciudad de Bogotá , con el propósito de generar información para ser usados como marco de referencia para los programas de rehabilitación cardiopulmonar local.

1.Planteamiento del problema

La alta prevalencia de enfermedades, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la falla cardiaca y la hipertensión pulmonar han llevado a los médicos a generar estrategias en busca de opciones diagnósticas y terapéuticas. Los objetivos de estas estrategias se centran en mejorar la calidad de vida de los pacientes, y determinar el pronóstico clínico para reducir el porcentaje de morbilidad y mortalidad.

Respecto a lo anteriormente mencionado, múltiples programas de rehabilitación cardiopulmonar utilizan herramientas para la implementación de pruebas de función cardiopulmonar que se fundamentan en la evaluación objetiva de los pacientes; permitiendo, de esta manera, una adecuada valoración inicial, continuidad en el seguimiento y efectividad de intervenciones realizadas.

Ahora bien, existen múltiples métodos para realizar esta valoración del estado funcional, como los test de calidad de vida, la evaluación de actividades de la vida diaria o pruebas convencionales realizadas en laboratorios, como la prueba de ejercicio incremental convencional con cicloergómetro o el test de carga incremental (1). Los métodos mencionados, aunque son útiles, requieren el uso de laboratorios clínicos asociados a alta complejidad. Sin embargo, existen pruebas de campo que se puede considerar de forma complementaria y que revisten fácil aplicación con bajos requerimientos tecnológicos (10).

La prueba de caminata de 6 minutos, descrita por Guyatt en 1985, es una herramienta eficaz para evaluar la capacidad funcional en pacientes con enfermedad cardiopulmonar. Es, asimismo, una herramienta ampliamente utilizada para medir la respuesta a diversas intervenciones de rehabilitación de enfermedades cardiovasculares y pulmonares, debido a su fácil implementación, seguridad, bajo costo y tolerancia por parte de los pacientes, y que, además, imita las actividades comunes de la vida diaria (10).

En el mundo se han realizado múltiples estudios que permiten analizar e interpretar los resultados de acuerdo a la implementación de la prueba en cada una de las poblaciones; Por ejemplo, Enright y Sherrill informaron que la media de la caminata de seis minutos fue de 576 m. y 494 m., en hombres y mujeres, respectivamente, en población americana. En este caso, se han desarrollado múltiples ecuaciones con variaciones físicas, sociodemográficas y étnicas que han llevado a que cada población realice estudios para definir valores de normalidad en el ámbito de aplicación de la prueba (11) (12).

En Colombia se realizaron varios estudios que han generado determinada información, como el caso de la investigación de Carvajal et al en la ciudad de Cali, y el estudio de Viola et al en la ciudad de Bogotá. Sin embargo, presentaron ciertas limitaciones para extrapolar resultados debido a la metodología y al tamaño de muestra (8) (9) . Respecto a estas limitaciones, se considera que es necesario realizar un estudio de la población colombiana que permita describir, caracterizar y homogenizar la población adulta, mayoritariamente sana, para establecer valores de distancia recorrida reales. De tal manera, podrá interpretarse adecuadamente la prueba de caminata de seis minutos.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los valores de distancia recorrida que pueden ser usados para la prueba de caminata de 6 minutos en población adulta sana en una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá?

2.Justificación

Las enfermedades cardiovasculares y pulmonares crónicas presentan un alto índice de morbimortalidad en múltiples países, incluido Colombia; debido a ello, se han creado estrategias para intervenir de forma integral a los pacientes. Estas estrategias generan el crecimiento y fortalecimiento de programas de rehabilitación cardiopulmonar que impactan al individuo en la capacidad funcional, disminución de los síntomas, solución de deficiencias a nivel orgánico, psicológico y de calidad de vida, siendo una estrategia reconocida como costo efectiva que se realiza de una forma coordinada, continúa e integral (13)(14).

La realización de las pruebas de seguimiento, implementadas en los programas de rehabilitación cardiopulmonar, permite identificar el impacto de intervenciones multidisciplinarias generando efectos positivos en el sistema de salud, traducidos en disminución de uso de recursos y de hospitalizaciones. De tal modo, la prueba de caminata de seis minutos proporciona información útil respecto a las respuestas al tratamiento médico, y es considerada una medida rentable de seguimiento para la detección del deterioro clínico de pacientes con patologías cardíacas o pulmonares.

En este sentido, La Guía Colombiana de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica ha considerado que la prueba de caminata de seis minutos proporciona información valiosa en relación con la gravedad de obstrucción. Asimismo, describe de manera eficaz los cambios funcionales que no pueden ser descritos por una caída anual del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) (15). La prueba debe ser utilizada según la disponibilidad, evaluando la gravedad, durante el seguimiento, con el índice BODE. No obstante, no se han realizado estudios que permitan

determinar valores de referencia cercanos a la normalidad para pacientes colombianos que se aprueben para comparar y evidenciar respuestas a terapias por medio de este índice.

En un estudio realizado por Durán y colaboradores en 2009, que describe el estado actual de los programas de rehabilitación pulmonar en Colombia que se realizó en cuatro ciudades colombianas, percibe a la prueba de caminata de seis minutos como una prueba de valoración funcional inicial, junto a otras pruebas incrementales y de resistencia (14). Definiendo, así, que dicha prueba resulta efectiva e influyente en los programas de rehabilitación cardiopulmonar; sin embargo, se debe contar con datos locales para su adecuada interpretación.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar los valores de distancia recorrida de la prueba de marcha en 6 minutos para población adulta sana de la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Colombia de la ciudad de Bogotá.

3.2 Objetivos específicos

Representar las características demográficas y basales de la población sana en una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá.

Describir los cambios en variables de signos vitales (frecuencia cardiaca (FC) , saturación de oxígeno (SaO2), tensión arterial (TA)) y escalas subjetivas de esfuerzo físico (Escala de Borg) para evaluación objetiva en el paciente sano en la ciudad de Bogotá.

Describir como la correlación de los datos demográficos y antropométricos inciden en los resultados y en la medición de la prueba de caminata de seis minutos.

Comparar los resultados con estudios realizados en adultos sanos en Latinoamérica y en diversos lugares del mundo.

Generar un modelo de predicción de distancia recorrida en población sana de la comunidad universitaria en la ciudad de Bogotá.

4.Marco teórico

La prueba de caminata de 6 minutos fue inicialmente incorporada como una prueba simple de tolerancia al ejercicio, implementada por Cooper y colaboradores, en el año 1968 en la Fuerza Aérea de Estados Unidos. En dicho contexto, se pretendía generar un protocolo (con una duración de 12 minutos) para la valoración de la capacidad funcional de un grupo de 100 soldados. En 1976, Mc Gavin y colaboradores realiza la prueba de caminata de 12 minutos en la evaluación de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. (6) Posteriormente Guyatt y colaboradores describen el test de caminata de 6 minutos como una prueba segura y de bajo costo que permite estimar el desempeño funcional, la capacidad al ejercicio y evaluar la eficacia del tratamiento en pacientes con patologías cardiovasculares y respiratorias (4)(6).

La marcha de 6 minutos es una prueba de esfuerzo de carga constante que mide la distancia que una persona puede caminar en un periodo de seis minutos (16). Ha mostrado ser de utilidad clínica para clasificación, seguimiento y pronóstico en enfermedades cardiopulmonares reflejando la capacidad funcional del individuo en actividades diarias, evidenciando cambios clínicos de forma relevante (2).

La implementación y crecimiento de los programas de rehabilitación cardiopulmonar han permitido propagar la creación de programas asistenciales para una integración multidisciplinaria que busque disminuir el impacto sobre la capacidad de ejercicio y la calidad de vida de los pacientes. De tal modo, resultan imprescindibles en el tratamiento y la prevención secundaria de personas con enfermedades respiratorias.

En Colombia, en el año 2009, según Durán y colaboradores, los programas de rehabilitación presentaban dentro de sus componentes, la evaluación funcional, actividad de la musculatura respiratoria, entrenamientos en miembros superiores e inferiores, apoyo psicológico y actividades de vida diaria. Estos componentes permitían evaluar las respuestas a terapias por medio de test de caminata, test de carga incremental, cuestionarios de calidad de vida, actividades de la vida diaria y test de resistencia (14).

La prueba de marcha de seis minutos se convirtió en un apoyo de seguimiento de pacientes con alteraciones respiratorias y cardiovasculares; tal es así, que el obtener datos propios resulta indispensable para determinar indicadores que sirvan como base para estimar el estado de salud en población colombiana (14).

En la prueba de caminata de seis minutos, la distancia recorrida es el dato que adquiere mayor relevancia ya que resulta siendo un predictor independiente de morbilidad y mortalidad. Sin embargo, la prueba solo proporciona una estimación de la capacidad funcional del paciente; es decir, que no reemplaza a una prueba de ejercicio máxima incremental que, por su parte, proporciona al investigador información más directa sobre la fisiología del ejercicio y apunta a las causas de limitación del ejercicio (6).

En estudios realizados en pacientes con EPOC severo estable una diferencia en la percepción del rendimiento físico se dio con una media de 54 metros, sugiriendo que en pacientes individuales una mejoría de más de 70 metros después de una intervención es necesaria para obtener un 95% de confianza para que la mejoría fuese significativa (3).

En los estudios desarrollados para pacientes con insuficiencia cardíaca, se evaluó la distancia media recorrida, obteniendo valores de 374 m. (DS: 117 m.) como predictores de mortalidad. Dichos estudios se llevaron a cabo en pacientes con rangos de edad de 40 a 80 años y no caucásicos (5). Ahora bien, en cuanto a la evaluación terapéutica, se considera una diferencia mayor de 32 metros antes y después de la intervención, y la caída de la saturación de oxígeno a un 4% del nivel basal, lo cual indicará mayor compromiso (16).

Se han propuesto diferentes factores de variabilidad que podrían afectar los resultados de esta prueba, tanto para el aumento, como en la disminución de la distancia recorrida. Entre las variables asociadas al aumento de distancia se consideran: talla alta, sexo masculino, motivación alta, si el paciente ha realizado la prueba anteriormente ocasionando el efecto de entrenamiento (mejorando la coordinación), longitud de paso óptimo y superación de la ansiedad, uso de medicación antes del inicio de la prueba (para una enfermedad incapacitante), suplemento de oxígeno en pacientes con hipoxemia inducida por el ejercicio y variables geográficas.

Entre los factores que pueden disminuir los resultados de la prueba se consideran: baja estatura, edad avanzada, obesidad, sexo femenino, déficit cognitivo, enfermedad pulmonar, enfermedades cardiovasculares y trastornos músculo-esqueléticos (3)(6).

Los estudios a nivel mundial que se han relacionado con la prueba de caminata de seis minutos establecen valores de referencia en diferentes poblaciones, por lo cual, se contó con la pertinente información para la aplicación de la prueba.

Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults; Enright P and Sherrill. En población americana se realiza la prueba estandarizada en 117 hombres sanos y 173 mujeres sanas, con edades entre 40 y 80 años, evidenciando cambios de distancia recorrida respecto a edad, peso y estatura, generando ecuaciones de predicción de distancia recorrida (5).

Prueba de caminata de seis minutos en sujetos chilenos sanos de 20-80 años; Osses R, Yáñez J et al. En población chilena se realiza la prueba de caminata de seis minutos con un total de 175 voluntarios sanos entre los 20-80 años que evalúa la distancia recorrida y las variables vitales, generando una ecuación de regresión. Sin embargo, con ciertas limitaciones debido a que la muestra no representaba la población en general (4).

Six minute walking distance in healthy elderly subjects; Troosters T, Gosselink R et al. Se evaluó la prueba de caminata de seis minutos en 51 sujetos sanos en edades comprendidas entre los 50-85 años comprobando la variabilidad dado por la edad, sexo, altura y peso; considerando, además, que la distancia de caminata de seis minutos puede interpretarse de forma adecuada si se expresa como porcentaje del valor predicho (6).

The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries; Casanova C, Celli B et al. Se estudiaron 444 sujetos de siete países que tenían entre 40 y 80 años de edad, cuyo principal objetivo es investigar las diferencias entre países y proponer nuevos valores de referencia para la interpretación de la prueba de caminata de seis minutos. De tal manera, se evidenciaron diferencias en cuanto a localización geográfica, lo que procura tener precaución al usar ecuaciones predictivas existentes (7).

Distancia recorrida en la prueba de marcha de los 6 minutos en una población caleña sana de entre 20 y 65 años. Estudio piloto; Carvajal H, Cuero Campaz D et al. Estudio descriptivo de 80 sujetos voluntarios sanos, entre 20-65 años, muestra cambios en la distancia recorrida y las variables vitales, siendo mayor la distancia recorrida en hombres y evidenciando cambios a nivel de frecuencia cardíaca; y sin cambios objetivos en la saturación de oxígeno al finalizar la prueba (8).

Valores normales de referencia de la prueba de marcha de seis minutos en adultos sanos mayores de 18 años en Bogotá, Colombia; Viola L, Casas A et al. Se establece una ecuación de predicción por medio de la evaluación de 237 sujetos, teniendo como variables explicativas del modelo la edad, talla y sexo (9).

Les facteurs influençant la distance de marche de 6 minutes des populations adultes Arabes: revue de la littérature; Joobeur S, Rouatbi S et al. El propósito del estudio es determinar los factores que influyen en la prueba de caminata de seis minutos en adultos árabes sanos evidenciando aparte de los datos antropométricos (sexo, edad, talla, peso, IMC) predictores específicos de variabilidad como la paridad, el nivel de actividad física, niveles socioeconómicos y el uso de niqab (17).

6-Min walk-test data in healthy North-African subjects aged 16–40 years; Bourahli M, Bougrida M et al. El estudio pretende comprobar la aplicabilidad y fiabilidad de la prueba de caminata de seis minutos y establecer una ecuación de referencia para sujetos sanos del norte de África entre 16-40 años. Se observaron factores que influían en la variabilidad como el VEF 1, edad, sexo, IMC, masa magra, actividad moderada (18).

Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil. Soares M,

Castro A et al. El estudio se destacó por generar una ecuación de regresión para la distancia de caminata de seis minutos en adultos sanos de entre 20-80 años, obteniendo una ecuación por el modelo cuadrático en población brasileña (19).

Estandarización de la prueba de caminata de 6 minutos en sujetos mexicanos sanos; Luna E, Domínguez M et al. Estudio que incluye 200 sujetos sanos en edades comprendidas entre los 20 y 70 años. La prueba arroja valores en la caminata rápida para edad e índice de masa corporal, con los cuales se propone una estandarización a partir del modelo obtenido (20).

Six-minute walk distance in healthy Singaporean adults cannot be predicted using reference equations derived from Caucasian populations. Poh H, Eastwood P. El objetivo del estudio fue determinar la distancia recorrida en la prueba de caminata de seis minutos en la población de Singapur. Se realiza en 35 sujetos sanos en edades comprendidas entre 45-85 años, y desarrolla una ecuación que explica una variabilidad del 78% respecto a las pruebas realizadas en caucásicos, por lo cual, las ecuaciones utilizadas previamente por esa población sobreestimaban la distancia recorrida en población de Singapur (21).

Debido a las diferentes ecuaciones realizadas a nivel mundial, se ha considerado que algunas de ellas pueden llegar a subestimar o sobreestimar los resultados obtenidos, esto ya se ha visto en diversos estudios realizados en diferentes partes del mundo. Por lo cual, es importante que cada población realice un proceso de estandarización para acercarse al valor de referencia de esta prueba que lleve a tomar conductas médicas adecuadas. En el siguiente esquema se describen las diferentes ecuaciones de la prueba de caminata de seis minutos de diversas partes del mundo.

Autor	Año	Edad	Genero	N:	Ecuación Prueba de Caminata 6min
Enrigth P, et al.	1998	40-80	Hombres ---------- Mujeres	117 ---------- 173	(7.57 × estatura cm) – (5.02 × edad años) – (1.76 × peso kg) - 309 m 1.140 m – (5.61 × BMI kg/m2) – (6.94 × edad) ---------- (2.11 × estatura cm) – (5.78 × edad años) – (2.29 × peso kg) + 667 m 1.017 m – (6.24 × BMI kg/m2) – (5.83 × edad)
Enrigth P, et al.	2003	> 70	Hombres ---------- Mujeres	315 ---------- 437	510 + (2.2 × estatura cm) – (0.93 × peso kg) – (5.3 × edad años) ---------- 493 + (2.2 × estatura cm) – (0.93 × peso kg) – (5.3 × edad años)
Troosters T, et al.	1999	50-85	Hombres ---------- Mujeres	30 ---------- 23	218 +(5.14 × estatura (cm) – 5,32 × edad (años) – [(1.80 × Peso kg) + (51.31 × Sexo)] (hombres: 1, mujeres: 0)
Gibbons W, et al.	2001	20-80	Hombres ---------- Mujeres	41 ---------- 38	686.8 – (2.29 × edad años) – (74.7 × sexo) (hombres: 0, Mujeres 1)
Casanova C, et al.	2011	40-80	Hombres ---------- Mujeres	238 ---------- 206	361 – (edad años × 4) + (estatura cm × 2) + (3 × FC máx./FC max%pred) – (peso kg × 1.5) ---------- 361 – (edad años × 4) + (estatura cm × 2) + (3 × FC máx./FC max%pred) – (peso kg × 1.5) – 30
Osses A, et al.	2010	20-80	Hombres ---------- Mujeres	77 ---------- 98	DR6, metros = 530 - 3,31 x Edad (años) + 2,36 x Talla (cm) - 1,49 x Peso (kg) ± 58 (EE) R2 =0,55 ---------- DR6, metros = 457 – 3,46 x Edad (años) + 2,61 x Talla (cm) - 1,57 x Peso (kg) ± 53 (EE) R2 = 0,63
M Bourahli et al.	2015	16-40	Hombres ---------- Mujeres	100 ---------- 100	800.05+64.71 x Sexo - 10.23 x IMC - 1.63 x Edad +2.05 x Peso
Soarez M et al.	2011	20-80	Hombres ---------- Mujeres	66 ---------- 66	511+ Estatura 2x 0.0066- Edad 2x0,030 – IMC 2x 0,068
Viola L et al.	2015	18-80	Hombres Mujeres	237	453.621+ (Talla cm*1.445)- (Edad años*1.531)+(sexo hombres: 1; mujeres : 0*48.559). r2 :0.513

(2) Tabla 1 –Ecuaciones de Referencia.

En los estudios realizados y recomendaciones de la guía de la Asociación Americana del Tórax, se encuentran diferentes indicaciones, contraindicaciones y la forma en cómo se estandariza la prueba de caminata de seis minutos para su adecuada realización.

A continuación, se describen los parámetros que se utilizan para la adecuada implementación de la prueba (3).

4. 1 Indicaciones

Tabla 2. Indicaciones Prueba de Caminata 6 minutos

1.1 Comparación del estado pre funcional y post tratamiento o intervención de:
Trasplante Pulmonar
Cirugía de resección pulmonar
Cirugía de reducción de volúmenes
EPOC
Hipertensión Pulmonar
Insuficiencia Cardiaca Congestiva
Rehabilitación pulmonar
1.2 Evaluación del estado Funcional en:
EPOC
Fibrosis quística
Insuficiencia cardiaca congestiva
Enfermedad vascular periférica
Trastornos neuromusculares
Personas de edad avanzada
Personas con deterioro funcional de cualquier causa
1.3 Predictor de morbilidad y mortalidad en:
EPOC
Insuficiencia cardiaca congestiva
Hipertensión pulmonar primaria

(16) Colombia- Adaptado

4.2 Contraindicaciones para realización de la prueba:

- Infarto agudo de miocardio o angina de pecho inestable en el mes anterior de la prueba.
- Frecuencia cardiaca en reposo superior a 120 pulsaciones por minuto.
- Presión arterial en reposo superior a 180 mmHg (sistólica) y/o 100 mmHg (diastólica).
- Arritmia cardiaca no controlada.
- Falta de colaboración (3) (16).

4.3 Causa de inmediata suspensión de la prueba de Marcha en 6 minutos:

-Dolor en el pecho
-Disnea intolerable
-Calambres musculares
-Diaforesis, palidez o apariencia cianótica
-Vértigo, sensación de desvanecimiento
-Marcha tambaleante (16)

4.4. Lugar para realización de la prueba:

La prueba debe realizarse en corredor plano y recto ,superficie dura, bajo techo, con una longitud igual o superior a 30 metros; en donde no se tenga interferencia por parte de transeúntes o personal de salud, para evitar detenciones. Ahora bien, si el clima es ameno, puede realizarse al aire libre. Asimismo, se recomienda prever una marcación desde el lugar de inicio y cada 3 metros, hasta obtener los 30 metros; faltando 0.5 metros en cada extremo, se deben ubicar dos conos con el fin que el paciente gire en esa ubicación. La línea de partida y llegada deben estar marcadas (3)(16).

4.5 Recurso humano, técnico y equipos médicos

-Profesionales de la salud con entrenamiento en soporte vital básico (médico, enfermera profesional, terapeuta física o respiratoria).

-Cinta métrica.

-2 Conos para delimitar la zona de realización de la prueba.

-Cronómetro para contabilización del tiempo.

-Oximetría de pulso: Este elemento se considera de uso opcional por recomendación de la Asociación Americana de Tórax, ya que su uso requiere un monitoreo permanente y acompañamiento durante la prueba, lo que podría influir en el paso del paciente y por consiguiente en los resultados.

-Tensiómetro.

-Escala de Borg modificada.

-Método de recolección de datos.

-Silla, por si el paciente requiere una pausa o descanso.

-Equipo de primeros auxilios.

4.6 Preparación del paciente

-Firma de consentimiento informado

-Ropa y calzado cómodos.

-Dos horas antes, el paciente no debe haber realizado ejercicio físico intenso.

-Elementos que proporcionen ayuda, si se los requiere: bastón, caminador, muletas.

-Alimentación ligera antes de la realización de la prueba.

-Se deben realizar las mediciones repitiendo la prueba, idealmente el mismo día y con 30 minutos de diferencia para disminuir la variabilidad intradiaria.

-Evitar calentamiento antes de realizar la prueba.

-El paciente debe reposar en una silla durante, al menos, 10 minutos antes del inicio de la prueba.

-Se debe realizar valoración inicial de disnea respiratoria, mediante la escala de

Borg modificada.

-Ajuste de cronómetro al iniciar la prueba.

-Verificar papelería para la recolección de los datos.

-En reposo y en condiciones basales, se medirán la frecuencia cardíaca, la SaO2 y disnea respiratoria según escala de Borg.

En Colombia se realizó un manual de medición de caminata de seis minutos, según convenio 519 de 2015, para la implementación de la prueba en el país. Sin embargo, para la presente investigación se seguirán las pautas recomendadas por la ATS Guías para el Test de Caminata de seis minutos (16).

4.7 Instrucciones al paciente

Instrucción de los pacientes en forma clara y pausada:

“Usted realizara una caminata durante 6 minutos. El objetivo es que camine tan rápido como pueda para lograr la mayor distancia y dar la mayor cantidad de vueltas posibles por la zona marcada. Probablemente, sienta falta de aire o cansancio; por lo cual, le está permitido disminuir la velocidad, parar y descansar de ser necesario. Si se detiene debe reiniciar la marcha rápidamente. No debe hablar en ningún momento de la prueba, a menos que tenga algún problema; de ser así, será auxiliado inmediatamente. Estará caminando de un lado a otro alrededor de los conos. Debe pivotar rápidamente alrededor de los conos y continuar hacia adelante. Se le brindará una pequeña muestra; ‘por favor, mire cómo me muevo sin dudarlo’. Acérquese a la línea de comienzo y aguarde hasta que le sea indicado que puede comenzar a caminar. ‘Puede empezar ahora, o cuando esté listo’ ” (1)(3)(16).

Una vez situados en la partida, se dará una señal (de tipo verbal) y se iniciará el

cronómetro.

Estimulo o incentivo: Debe ser protocolizado y estandarizado.

Primer minuto: “Lo está haciendo muy bien. Faltan 5 minutos para finalizar”

Segundo minuto: “Perfecto, continúe así faltan 4 minutos”.

Tercer minuto: “Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien”.

Cuarto minuto: “Perfecto, continúe así, faltan 2 minutos”.

Quinto minuto: “Lo está haciendo muy bien, falta 1 minuto para acabar la prueba”.

Quince segundos antes de terminar la prueba se recuerda al paciente que se deberá detener con la indicación de “Pare”.

Sexto minuto: “Pare, la prueba ha finalizado” .

Una vez finalizada la prueba, se realizará el registro de las variables vitales, la distancia recorrida y la clasificación de la disnea según la escala de Borg modificada(3).

5.Pacientes y métodos

Tipo de Estudio: Se diseñó un estudio descriptivo de corte transversal, observacional no experimental, basado en la evaluación clínica mediante la prueba de marcha en 6 minutos a adultos sanos de una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá.

Lugar: El estudio se realizó con la comunidad universitaria con selección de personas sanas por conveniencia y como centro de realización de la prueba fue la Universidad Nacional de Colombia.

Población y muestra: Por medio de convocatoria y realización de encuestas para determinar el estado de salud basal de los participantes se estudiaron adultos sanos mayores de 18 años de forma consecutiva, individuos voluntarios, familiares de pacientes y estudiantes pertenecientes a la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Colombia.

Participantes: La población se seleccionó de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 104 pacientes de edades comprendidas entre 18 y 80 años.

Criterios de Inclusión: Población adulta mayor a 18 años, sana, con ausencia de lesiones osteomusculares, aptos para realizar marcha

independiente, con índice de comorbilidad de Charlson de 0, y que de forma voluntaria den su consentimiento informado para participar.

Criterios de exclusión: Población menor de 18 años, sujetos con antecedentes de enfermedad crónica, frecuencia cardíaca mayor a 120 pulsaciones por minuto, presión arterial sistólica superior a 180 mmHg y/o 100 mmHg la diastólica, lesiones osteoarticulares que influyen en la capacidad de ejercicio, y aquellos que no estén de acuerdo con el consentimiento informado.

Tamaño de la muestra: Muestra a conveniencia , cuyo fin es predecir la distancia máxima recorrida alcanzada en la prueba de marcha en 6 minutos.

Recolección de datos: La recolección de datos se realizó de forma prospectiva, dentro del período marzo 2018 y mayo 2018, con participantes que acudieron de forma voluntaria a la convocatoria, en la cual se realizaron cuestionarios de salud y la prueba propiamente dicha siguiendo las recomendaciones de la Asociación Americana del Tórax.

Descripción de las intervenciones y procedimientos: La prueba de caminata en 6 minutos se desarrolló en la Universidad Nacional de Colombia, a cargo de un médico graduado, estudiante de la Especialización en Medicina Interna, y por una Fisioterapeuta entrenada. Los participantes realizaron la prueba de marcha siguiendo las recomendaciones de la Asociación Americana de Tórax (2002), contando con 30 minutos de diferencia para cada evaluación.

Métodos:

1. Se realizó explicación de la prueba y de la intención de la misma, posteriormente se realizó la firma de consentimiento informado.

2. Se diligenció formato de cuestionario en salud que evaluó al paciente sano por medio de sistema electrónico.

3. Se realiza la verificación de los criterios de inclusión y exclusión para la realización de la prueba.

4. Se realiza el registro de las medidas antropométricas: peso, talla, IMC, saturación de oxígeno, evaluación de la escala subjetiva de esfuerzo físico (escala de Borg) y examen físico inicial.

5. Se contó con el lugar adecuado para la realización de la prueba el cual es un corredor plano y recto ,superficie dura, bajo techo, con una longitud igual o superior a 30 metros para dar inicio a la prueba, así como con 2 conos para delimitación de la zona de realización de la prueba y cronómetro para la contabilización del tiempo.

6. Se inició la prueba según protocolo de la prueba de marcha de 6 minutos siguiendo recomendaciones de la Asociación Americana del Tórax ATS (2002).

7. Cada participante permaneció sentado antes de la prueba durante 10 minutos.

8. Se indagó sobre la valoración de calificación subjetiva de disnea mediante la escala psicofísica de Borg.

9. Se realizó toma de signos vitales, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno (Mediante pulsioximetrìa digital y tensión arterial con fonendoscopio y tensiómetro) al finalizar la prueba.

10. Para la toma de variables vitales se usó oximetría de pulso con pulsioximetro marca Shenzhen Aeon A320, Tensiómetro marca Welch Allyn Dura Shock modelo DS44, con garantía de calibración de 5 años.

11. Se determinó el tiempo de ejecución de la prueba mediante cronómetro.

12. Durante la realización de la prueba se realizó el incentivo verbal según protocolo estandarizado por la Asociación Americana de Tórax (2002), en primera y segunda prueba.

13. Se diligenciaron los datos obtenidos y se realizaron los análisis de los mismos.

6. Análisis Estadístico

Descriptivo: Las variables cualitativas se analizaron a través de su distribución absoluta y relativa, de manera univariada y bivariada. Las variables cuantitativas se analizaron a través de medidas de tendencia central y dispersión, según su naturaleza.

Se realizó un análisis univariado de las características demográficas de los participantes. Los resultados se expresaron en variables categóricas, en frecuencias absolutas y relativas; y, dado que los datos cuantitativos no tuvieron una distribución normal, se describieron a través de mediana (p50%) y rango intercuartílico (RIC).

Analítico:

***-Análisis bivariado*:** Se realizó un análisis bivariado con la variable sexo, medidas antropométricas y clínicas en cada prueba, antes y después de su ejecución. En el caso de las variables cuantitativas, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann Witney.

- Se realizó un análisis estratificado según cada prueba y el sexo de los pacientes para las variables clínicas al iniciar y al finalizar la medición. Se realizó una diferencia de medianas en muestras dependientes y se comparó a través de la prueba Wilcoxon para muestras pareadas.
- Se calculó la correlación de Spearman debido a que las muestras no tuvieron una distribución normal.
- Se tomó como nivel de significancia la estadística del 95% (22).

Nominación de la variable	Tipo de variable	Indicador	Índice
Edad	Cuantitativa Discreta Dependiente	¿Cuál es la edad en años cumplidos?	Número entero que indica el número de años cumplidos
Genero	Cualitativa Nominal Dependiente	¿Cuál es el género de los participantes?	Femenino Masculino
Estrato Socioeconómico	Cualitativa Ordinal Independiente	¿Cuál es el estrato socioeconómico de los participantes?	Estrato 1,2,3,4,5,6.
Peso	Cuantitativa Continua Dependiente	¿Cuál es el peso de los participantes en kilogramos?	Número decimal que indica el peso en kilogramos
Talla	Cuantitativa Continua Dependiente	¿Cuál es la talla de los participantes en cm?	Número que indica la talla de los participantes.
Índice de masa corporal	Cuantitativa Continua Dependiente	¿Cuál es el índice de masa corporal de los participantes?	Número decimal que indica el índice de masa corporal
Frecuencia Cardiaca	Cuantitativa Continua Dependiente	¿Cuál es la frecuencia cardiaca en un minuto de los participantes?	Número entero que indica frecuencia cardiaca en un minuto
Tensión arterial	Cuantitativa Continua Dependiente	¿Cuál es la tensión arterial sistémica sistólica y diastólica evaluada en los participantes medidas en milímetros de mercurio?	Número entero que indica la tensión arterial sistólica y diastólica en milímetros de mercurio, medida en antebrazo derecho en posición sentado.
Saturación arterial de oxigeno	Cuantitativa Continua Dependiente	¿Cuál es la saturación de oxigeno de los participantes evaluados?	Número entero que indica la saturación, medida por medio de pulsoximetria de pulso.

Disnea Respiratoria	Cualitativa Nominal Dependiente	¿Cuál es la disnea o el grado de esfuerzo respiratorio percibido por los participantes evaluada por la escala de Borg modificada?	Número entero evaluado por la Escala de Borg modificada.
Distancia recorrida al finalizar la prueba de marcha de 6 minutos	Cuantitativa Continua Independiente	¿Cuál es la distancia recorrida en metros al finalizar la prueba de marcha de 6 minutos por parte de los participantes?	Número decimal que indica la distancia recorrida en metros por parte de los participantes.

7. Resultados

1. Características antropométricas

En la tabla 3 se observa que el 55,77% de los pacientes estudiados eran mujeres. Los grupos etarios más frecuentes fueron el de 20 a 29 años (29,81%) y el de 20 a 39 años (18,27%). El estrato socioeconómico más frecuente fue el estrato 3 (60,58%).

Tabla 3. Distribución de frecuencias de las características basales de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos, Bogotá, 2018.

Variable	Categorías	n	%
Sexo	Femenino	58	55,77
	Masculino	46	44,23
Grupo etario	18-19	13	12,50
	20-29	31	29,81
	30-39	19	18,27
	40-49	10	9,62
	50-59	14	13,46
	60-69	13	12,50
	70-79	4	3,85
Estrato	1	6	5,77
	2	18	17,31
	3	63	60,58
	4	13	12,50
	5	4	3,85

En la tabla 4 se observa que el índice de masa corporal, la mediana fue de 23,30kg/m2, el peso de 63,7kg y la talla de 164,09cm. La variable talla tuvo una distribución normal.

Tabla 4. Distribución de frecuencias de las características antropométricas de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos, Bogotá, 2018.

	Media	DS	p50%	RIC
IMC (Kg/m^2)			23,30	5,22
Peso (Kg)			63,70	14,72
Talla (cm)	164,09	9,82		

IMC= Índice de Masa Corporal, DS= Desviación estándar, RIC= Rango intercuartilico

En la tabla 5 se observa el análisis bivariado de las variables antropométricas según sexo. La media de edad de los pacientes del sexo masculino fue de 39 años, y las mujeres de 23,5 años. La media de las mujeres tuvieron un IMC de 24,4 kg/m2 y los hombres de 22,6kg/m2. La talla y el peso fueron mayores en el caso de los hombres. Y la distancia recorrida general fue de 658,90 metros en el grupo de los hombres, y de 592,75 metros en el grupo de las mujeres.

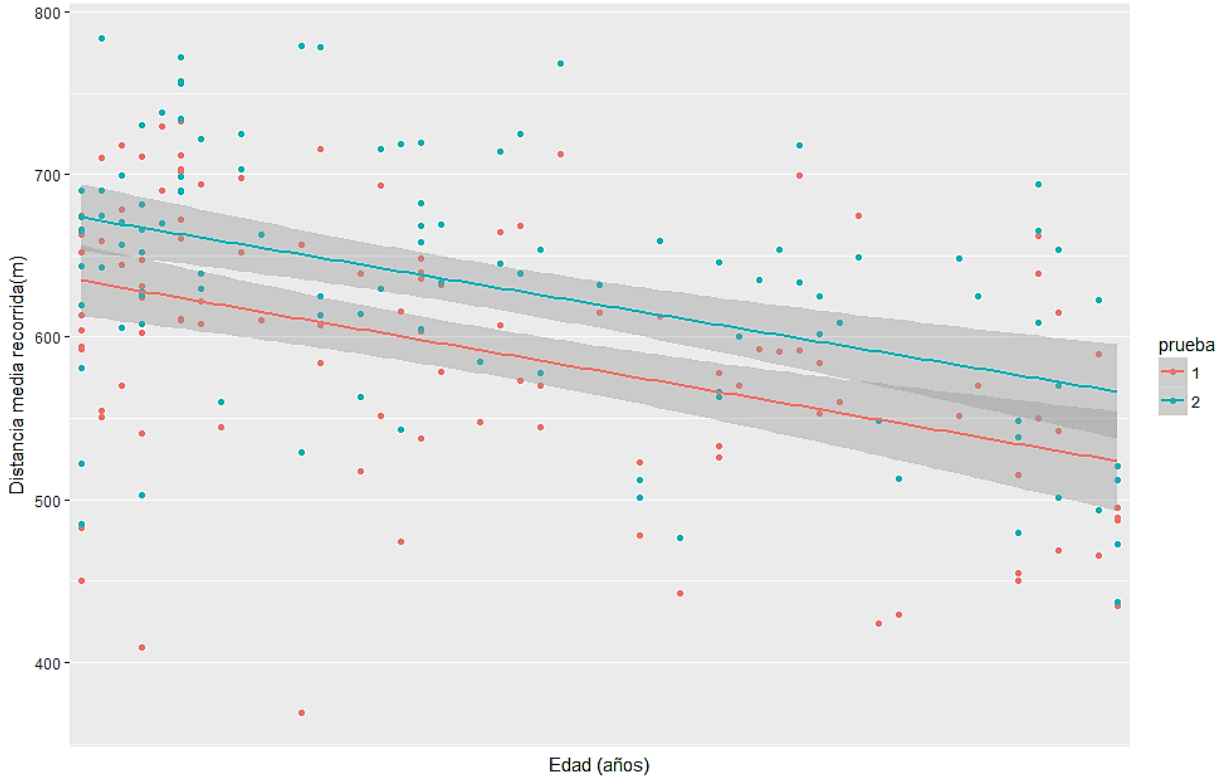
Tabla 5. Distribución de frecuencias de las características antropométricas de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos, según sexo, Bogotá, 2018

	Masculino		Femenino		
Variable	Mediana	RIC	Mediana	RIC	p
Edad	39,00	29,50	23,50	20,75	0,009
IMC (kg/m^2)	22,60	4,60	24,40	4,08	0,047
Talla (cm)	171,00	7,00	157,50	8,00	0,000
Peso (kg)	66,60	13,33	59,10	15,25	0,002

En la figura 1 se observa la distribución de la distancia recorrida según la edad. Se encontraron diferencias entre la prueba 1 y 2, siendo mayor la distancia recorrida

en la prueba 2. Se evidencia una tendencia descendente de la distancia recorrida al avanzar la edad.

Figura 1. Distribución de frecuencias de distancia recorrida de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos según la prueba realizada, Bogotá, 2018



En la tabla 6 se observa que la mediana de distancia recorrida en el sexo masculino fue superior que en el sexo femenino, con diferencias estadísticamente significativas. En general, se observa que la mediana de distancia aumenta en la prueba 2, respecto a la prueba 1 en ambos sexos.

Tabla 6. Distribución de frecuencias de la distancia recorrida de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos, Bogotá, 2018

	Masculino		Femenino			
Variable	**Mediana**	**RIC**	**Mediana**	**RIC**	**Diferencia**	**p**
Distancia recorrida (m) Global	658,90	91,03	592,75	98,53	66,15	0,000
Distancia recorrida (m) Prueba 1	650,05	100,08	575,50	95,68	74,55	0,000
Distancia recorrida (m) Prueba 2	672,00	83,85	623,95	91,85	48,05	0,000

En la figura 2 y tabla 7 se observa la distancia global media recorrida según el sexo. Se encuentra que el sexo femenino recorre menores distancias respecto al masculino. En ambos la tendencia es descendente, conforme avanza el grupo etario.

Figura 2. Distribución de frecuencias de distancia recorrida global de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos según el sexo, Bogotá, 2018

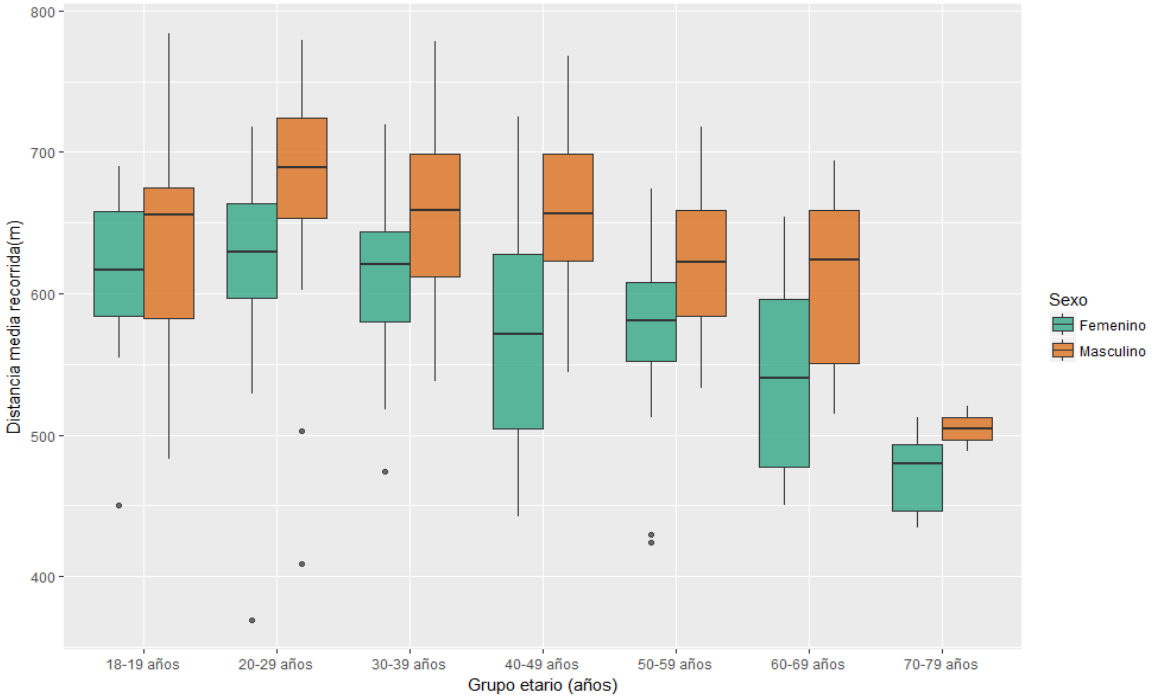


Tabla 7. Distribución de frecuencias de la distancia global recorrida de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos según el sexo, Bogotá, 2018

	Grupo etario						
Sexo	18-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79
Femenino	616,8	629,15	620,5	571,5	581,1	540,3	480,05
Masculino	655,55	689,5	658,7	656,25	622,05	624,15	504,5

En la tabla 8 se observan diferencias en el puntaje de disnea y frecuencia cardiaca. La variable presión sistólica no se modificó en las mujeres en la primera prueba, al igual que la tensión arterial sistólica, diastólica y la saturación de oxígeno en ambos sexos. En la segunda prueba, se observan diferencias significativas en el puntaje de disnea, frecuencia cardiaca y presión arterial sistólica. La presión arterial diastólica y la saturación no tuvieron cambios significativos.

Tabla 8. Distribución de frecuencias de las variables clínicas medidas durante las pruebas de caminata en 6 minutos según el sexo, Bogotá, 2018

	Mujeres						Hombres					
	Inicial		Final				Inicial		Final			
Variable	50%	RIC	50%	RIC	Diferencia	p	50%	RIC	50%	RIC	Diferencia	p
Prueba 1												
Disnea	0	0	4	1	4	0,000	0	0	3	2	3	0,000
Frecuencia cardiaca	82,5	10	95,5	19	13	0,000	76,5	16,5	91	20,75	14,5	0,000
PAS	120	14	120	19	0	0,12	120	13,5	127	10	7	0,000
PAD	70	16	74	16	4	0,66	73	11,5	76	9,5	3	0,47
SpO2	91	3,75	92,5	3	1,5	0,18	93	3	92	3	-1	0,38
Prueba 2												
Disnea	0	0	4	0	4	0,000	0	0	4	1	4	0,000
Frecuencia cardiaca	82	11,75	98	15,25	16	0,000	80	11,75	95	29,5	15	0,000
PAS	120	10	120	14	0	0,014	119	10	121	15,5	2	0,002
PAD	74	10	76	10	2	0,50	74	15	77	12	3	0,13
SpO2	91	2	92	2	1	0,19	92	2	92	2,75	0	0,50

En la figura 3 se observa la matriz de correlación. La distancia se correlaciona negativamente con la edad y el IMC y positivamente con el peso y la talla. La correlación más importante se presenta con la edad y la talla. Todas las correlaciones fueron estadísticamente significativas.

Figura 3. Matriz de correlación de la distancia recorrida global y las características antropométricas de los pacientes estudiados con la prueba de caminata en 6 minutos, Bogotá, 2018

	Distancia	Edad	IMC	Peso	Talla
Distancia		<.0001	0.0068	0.0012	<.0001
Edad	<.0001		<.0001	0.0034	<.0001
IMC	0.0068	<.0001		<.0001	0.0008
Peso	0.0012	0.0034	<.0001		<.0001
Talla	<.0001	<.0001	0.0008	<.0001	

Con el fin de generar un modelo de predicción de distancia recorrida, se utilizó la ecuación de estimación generalizada para evaluar los parámetros de un modelo lineal generalizado gaussiano con una correlación desconocida entre las distancias recorridas en dos pruebas sucesivas para el mismo paciente.

En la tabla 9, se observa la regresión realizada con el modelo completo y el modelo sin la variable sexo. Se realiza una prueba de Anova, para evaluar el mejor modelo y no se encuentran diferencias en el retiro de la variable sexo. Se observa; además, que la variables IMC puede causar colinealidad debido a que está compuesta por las variables peso y talla. Se realiza el retiro en el tercer modelo, y se encuentra que a través de la prueba de Anova, no hay diferencias en su inclusión respecto al modelo actual, por lo que se indica dejar el modelo sin la variables sexo e IMC.

En el modelo escogido se encuentra que por cada año de aumento en la edad, la distancia disminuye 1,48 metros. Por cada kilogramo de peso, la distancia aumenta 0,57 metros (no es significativa p=0,37). Por cada centímetro de aumento en la talla se aumenta la distancia 3,3 metros. Todo lo anterior ajustado por el efecto de cada variable.

La ecuación queda de la siguiente manera:

$$Distancia = 90{,}15 - 1{,}48edad(\text{años}) + 0{,}57peso(kg) + 3{,}3Talla(cm)$$

Tabla 9. Modelo construido con la ecuación de estimación generalizada para pruebas de distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos, Bogotá, 2018.

Modelo	Variables	Parámetros	p (Wald)	p Anova	
Modelo completo	Constante	-1331,82	0,09		
	Sexo M	6,90	0,62		
	Edad	-1,46	0,000		
	Peso	-10,85	0,09		
	Talla	11,98	0,01		
	IMC	30,46	0,069	0,62	
Modelo sin la variable sexo	Constante	-1365,36	0,09		
	Edad	-1,46	0,000		
	Peso	-10,82	0,09		
	Talla	12,20	0,01		
	IMC	30,40	0,07		0,07
Modelo sin la variable IMC	Constante	90,15	0,39		
	Edad	-1,48	0,000		
	Peso	0,57	0,37		
	Talla	3,30	0,000		

8. Discusión

La importancia de la realización del presente estudio, es proporcionar información y generar en una muestra prospectiva entre 18 y 80 años, un modelo de predicción de distancia recorrida, que pueda ser útil en la práctica clínica. Es así, como se obtienen datos distancia recorrida en una población adulta sana en la ciudad de Bogotá proporcionando datos de PA , SaO2, FC, y disnea por medio de la escala psicofísica de Borg en personas a gran altitud, que permite contrastar resultados con estudios previos como el estudio de Viola et al y diferenciarlos de estudios extranjeros.

Dentro de los valores encontrados; la distancia recorrida general que fue de 658,9 m; en el caso de los hombres y 592.75 m; en el caso de las mujeres en la prueba de marcha realizada a la población seleccionada. En estudios realizados en Colombia tanto en Bogotá como en la ciudad de Cali; los resultados son similares evidenciando valores promedio de distancia recorrida en hombres entre 672,4m y 666m; y en mujeres 602,7 m y 616m, siendo difícil diferenciar cambios en los resultados ocasionados por la altura.

En la presente investigación, se siguieron las recomendaciones de la ATS, realizando las dos pruebas con presencia del estímulo verbal , garantizando una motivación y un rendimiento máximo; Lo cual, podría evidenciar que la distancia recorrida sea superior en comparación a estudios previos como el de Enright et al en población americana; Pero, similares a los estudios de Troosters et al, Osses et al, Iwama et al, Carvajal et al y Viola et al.

Así mismo, se encontraron diferencias en la distancia recorrida entre la primera y segunda prueba, identificando el efecto de entrenamiento en el supuesto que en la segunda prueba mejora la coordinación, longitud de paso óptimo y se supera la ansiedad; Por lo cual, se deben realizar las dos pruebas y escoger la mejor prueba de las dos realizadas.

Una parte importante de la variabilidad en la prueba de caminata de seis minutos se explicó por la talla, el sexo, la edad y el IMC como variables dependientes (6). En nuestro estudio la distancia recorrida fue mayor en hombres con respecto a las mujeres, presentando una correlación directa con el peso y la talla; e inversa con el aumento de edad, que se ha explicado, por la disminución en la fuerza, masa muscular y consumo máximo de oxígeno, inherentes al envejecimiento.

La prueba de caminata de 6 minutos ha sido validada por una alta correlación con cargas de trabajo, frecuencia cardíaca y SaO2; las respuestas de disnea cuando se comparan con las pruebas estándar de ergometría de bicicleta y ejercicio en cinta rodante (5). En el presente estudio las variables vitales de importancia como la escala subjetiva de disnea, frecuencia cardiaca y presión arterial sistólica presentaron variaciones con respecto a la primera prueba, considerados normales generados al realizar una prueba de ejercicio, estos datos son similares a los descritos por Carvajal et al. Así mismo, se evidencia ausencia de cambios en la SaO2 que podría explicar que la prueba al ser realizada en sujetos sanos no tengan una condición que provoque la disminución de SaO2 en la realización de actividad física.

Como fortalezas del estudio se da que las mediciones se hayan realizado por el mismo evaluador, siguiendo el protocolo estandarizado y la realización en el mismo periodo del día. Sin embargo, existen ciertas debilidades. En primer lugar, el estudio

se caracterizó por ser observacional transversal en voluntarios y no de una muestra poblacional; y, por lo tanto, puede sobrestimar los sujetos participantes debido a un posible sesgo de selección como en el estudio de Troosters et al . En segundo lugar, la población de estudio no es suficiente como para determinar los valores normales. Debido a que se requiere una muestra que represente la población general. Esto genera un reto para la investigación, el cual es realizar un estudio a nivel Colombia que reúna las características poblaciones y geográficas para realizar una ecuación con suficiente validez que pueda ser usada en los programas de rehabilitación Colombianos.

Por último. Se genera un modelo de predicción de distancia recorrida basado en una ecuación de estimación generalizada con las variables edad, peso y talla, llamando la atención que el sexo es una variable que aunque significativa no presentaba resultados significativos con su exclusión. Es así, como la ecuación que genera la presente investigación es esta: Distancia: 90,15 – 1,48 edad (años) + 0,57 peso (kg) + 3,3 Talla (cm); Puede ser utilizada para esta población y permitir predecir la distancia recorrida.

Este estudio parte de la iniciativa de generar información a nivel Colombia para la realización de un proceso de estandarización que permita generar una ecuación de referencia de esta prueba que lleve a tomar conductas médicas adecuadas para ser usado en programas de rehabilitación Cardiopulmonar en el país.

9. Conclusiones

En este estudio se observa cómo la mayor distancia recorrida en la prueba de seis minutos para adultos sanos es influenciada, de manera directa, por las variables de sexo, edad, talla. Y la importancia de realizar dos pruebas, pues el efecto de aprendizaje es importante para escoger la mejor distancia recorrida.

La implementación de este estudio resalta la prueba de caminata de seis minutos como una prueba de tolerancia al ejercicio, de fácil realización, económica, práctica, reproducible. Que necesita datos locales para su adecuada implementación e interpretación.

Se genera un modelo de predicción de distancia recorrida con ciertas variables que permiten obtener datos para esta población y ser usados en programas de rehabilitación cardiopulmonar.

La importancia que se realice en el país una ecuación que pueda ser usada en los programas de rehabilitación Cardiopulmonar.

10. Consideraciones éticas

De acuerdo con los principios establecidos en la declaración de Helsinki y la Resolución 8430/1993 del Ministerio de Salud de Colombia que reglamenta las normas para la investigación en Salud en el país, artículo 11, capitulo 1 se considera una investigación con **riesgo mínimo**, ya que es un estudio que emplea el registro de datos a través de procedimientos comunes y la realización de ejercicio moderado en voluntarios sanos, y de aplicación de cuestionario por medio de entrevista a los participantes.

El consentimiento informado, los procedimientos planeados y la información recogida, el análisis y la publicación se realizarán bajo los criterios éticos que se encuentran en la declaración de Helsinki revisión de 2013, la resolución 8430 de 1993 del Ministerio Nacional de Salud de Colombia artículo 14,15 y 16, capitulo 1 así como las normas éticas internacionales para la investigación en humanos y el decreto 2378 de 2008.

El estudio se reglamentará por los principios éticos básicos, respeto a las personas, respeto a la autonomía, beneficencia, principio de no maleficencia y justicia.

Comité de Ética
Facultad de Medicina
Sede Bogotá

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ACTA DE EVALUACIÓN: N°. 010-149-18
Fecha: 25 de mayo de 2018

Nombre completo del proyecto: **"DISTANCIA RECORRIDA DE LA PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN POBLACIÓN ADULTA SANA EN UNA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ".**

Versión número: 02

Sometido por: el estudiante Raúl Eduardo Walteros Manrique

Dirigido por: el profesor Edgar Alberto Sánchez Morales

Presentado por: el profesor Hugo Alberto Fajardo Rodríguez, Director

Departamento o Sección: Departamento de Medicina Interna de la Facultad de Ciencias

Fecha en que fue sometido a consideración del Comité: 25 de mayo de 2018

El COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE MEDICINA. Se constituyó mediante la Resolución 152, (Acta No. 43 del 5 de diciembre de 1996) actualizado mediante resolución 008 (acta 03 de 27 de enero de 2011), de Consejo de Facultad el Comité de Ética de investigación, el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre do 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que estableció las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Medica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión del año 2000; y el código de regulaciones federales, titulo 45, parte 46, para la protección de los sujetos humanos, del departamento de salud y servicios humanos de los institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos (Junio 18 de 1991).

1. Sus miembros revisaron los siguientes documentos del presente proyecto:

- ✓ Carta de presentación del proyecto generada por la unidad básica o el departamento.
- ✓ Copia de la evaluación de los jurados o pares académicos que evaluaron y aprobaron el trabajo).
- ✓ Copia del proyecto completo de investigación,
- ✓ Dos resúmenes ejecutivos
- ✓ Dos copias del consentimiento informado (en español y cuando la investigación lo amerite).
- ✓ Hojas de vida resumidas de los investigadores y coinvestigadores del proyecto.
- ✓ Consideraciones éticas según resolución 8430 Ministerio de Salud.
- ✓ Resultados de evaluación por otros comités (si aplica).

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por los siguientes miembros del Comité:

1	Amador Luis Roberto	Departamento de Patología
2	Artega Díaz Clara Eugenia	Pensionada Dpto. de Morfología
3	Díaz Cruz Luz Amparo	Departamento de Obstetricia y Ginecología
4	Duarte Gutiérrez Liz Marcela	Asesora Jurídica Facultad de Medicina
5	Duarte Torres Silvia Cristina1	Departamento de Ocupación Humana
6	Guerrero Fonseca Carlos Arturo	Presidente Comité de Ética / Dpto. de Ciencias Fisiológicas
7	Parra Pineda Mario Orlando	Departamento de Obstetricia y Ginecología

SESQUICENTENARIO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Carrera 30 N°. 45-03
FACULTAD DE MEDICINA, Edificio 471 - 1 piso, Of.136
Conmutador: (57) (1) 316 5000 ext. 15167
Bogotá, Colombia
eticasalud_fmbog@unal.edu.co

Patrimonio de todos los colombianos

Comité de Ética
Facultad de
Medicina

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Sede Bogotá

El Comité consideró que el presente estudio:

a. Es válido desde el punto vista ético. La investigación involucra un riesgo igual al promedio para los sujetos que participan en ella. La investigación se ajusta a los estándares de la buena práctica clínica.

b. El Comité considera que las medidas que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas

4. El Comité informará inmediatamente a las directivas institucionales:

a. Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
b. Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.

5. El Comité informará inmediatamente a las directivas, toda información que reciba acerca de:

a. Lesiones o daños a sujetos humanos con motivo de su participación en la investigación Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por este comité

6. Cuando el proyecto sea aprobado, será por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de aprobación.

7. El Investigador principal deberá:

a. Informar de cualquier cambio que se proponga introducir en el proyecto. Estos cambios no podrán ejecutarse sin la aprobación previa del COMITÉ DE ÉTICA DE LA FACULTAD DE MEDICINA) excepto cuando sean necesarios para minimizar o suprimir un peligro inminente o un riesgo grave para los sujetos que participan en la investigación.
b. Avisar de cualquier situación imprevista que se considere implica algún signo de riesgo para los sujetos o la comunidad o el medio en el cual se lleva a cabo el estudio.
c. Informar de cualquier evento adverso serio de algún paciente, comunicando la situación al secretario y al presidente del Comité de Ética), de acuerdo con la normatividad que el INVIMA ha generado a este respecto.
d. Poner en conocimiento del comité toda información nueva importante respecto al estudio, que pueda afectar la relación riesgo/beneficio de los sujetos participantes.
e. Comunicar cualquier decisión tomada por otros comités con respecto a la investigación que se lleva a cabo.
f. Informar de la terminación prematura o suspensión del proyecto explicando las causas o razones.
g. Presentar a este comité un informe cuando haya transcurrido un año, contado a partir de la aprobación del proyecto. Los proyectos con duración mayor a un año, serán reevaluados a partir del informe de avance integrado.
h. Todos los proyectos deben entregar al finalizar un informe final de cierre del estudio, este cierre puede ser el informe final en formato completo o en formato de resumen de cierre de estudio, firmado por el investigador responsable del estudio.

8. Observaciones:
El comité considera que el proyecto de investigación no presenta dilemas éticos por lo tanto emite **Concepto Aprobatorio**.

Nombre: **CARLOS ARTURO GUERRERO FONSECA**
Título: PhD Doctorado en Bioquímica, MSc. en Farmacología y MSc. en Genética Humana
Cargo: Presidente Comité de Ética

SESQUICENTENARIO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

[Página 2/2]
Elaboró Jeannette Pineda A.

Carrera 30 N°. 45-03
FACULTAD DE MEDICINA, Edificio 471- 1 piso, Of. 136
Conmutador: (57) (1) 316 5000 ext. 15167
Bogotá, Colombia
eticasalud_fmbog@unal.edu.co

Patrimonio de todos los colombianos

Anexo 1. Consentimiento informado

Yo _____con cedula de ciudadanía número _____de _____ como participe en un trabajo de investigación llamado: **Distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos en población adulta sana de la comunidad Universitaria de la Universidad nacional en la ciudad de Bogotá.** En la cual se requiere de la aplicación de una prueba de capacidad física, llamada prueba de marcha en 6 minutos, de fácil realización con el objeto de obtener valores de cercanos a la normalidad en población sana en la ciudad de Bogotá, realizada por un médico graduado, estudiante de especialización de medicina interna de la Universidad Nacional de Colombia y /o Fisioterapeuta entrenada en la realización de la prueba.

La marcha de 6 minutos es una prueba de esfuerzo de carga constante que mide la distancia que una persona puede caminar en un periodo de seis minutos. La prueba consiste en caminar a paso rápido, durante 6 minutos, con indicaciones previamente establecidas. Anterior a la prueba, se tomarán signos vitales basales como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, saturación arterial de oxígeno y la sensación subjetiva de cansancio por medio de una escala subjetiva de esfuerzo físico , al finalizar se tomará la distancia recorrida en ese período de tiempo y nuevamente los signos vitales. A los 30 minutos posteriores a la primera prueba se realizará nuevamente la prueba.

Los nombres de los participantes en esta investigación no serán revelados, es una prueba segura, se han hecho estudios similares en muchos países, sin complicaciones mayores. Dentro de los riesgos establecidos se encuentra fatiga, falta de aire, dolor en el pecho, riesgo de caídas o fracturas. Su participación en este estudio es voluntaria. Usted puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento. La decisión suya no resultará en ninguna penalidad o

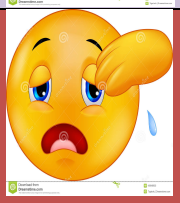
pérdida de beneficios para los cuales tenga derecho. De ser necesario, su participación en este estudio puede ser detenida en cualquier momento por el investigador del estudio.

El objetivo del presente estudio es generar información de la prueba de caminata de seis minutos en población colombiana adulta mayoritariamente sana para generar valores cercanos a la normalidad que permitan ser interpretados en el contexto nacional.

Con el presente documento, se considera que he leído y entendido la información provista y que he recibido toda la información acerca del procedimiento a realizar y de forma consiente se autoriza la realización del mismo.

Yo _____ cc _____ de _____acepto a que se me realice la prueba anteriormente descrita.

Anexo 2. Escala Análoga de Borg.

0	Reposo	
1	Muy Suave	
2		
3	Suave	
4	Moderado	
5	Algo Duro	
6	Duro	
7	Muy Duro	
8		
9		
10	Muy muy Duro	

Anexo 3. Distancia Recorrida.

0		30
60		90
120		150
180		210
240		270
300		330
360		390
420		450
480		510
540		570
600		630
660		690
710		740
770		800

Instrucción Inicial

"Usted realizara una caminata durante 6 minutos, el objetivo es que camine tan rápido como pueda para lograr la mayor distancia posible. Usted dará la mayor cantidad de vueltas que pueda por esta zona marcada. Probablemente sienta falta de aire o cansancio. Le está permitido disminuir la velocidad, parar y hasta descansar si lo requiere. Si se detiene debe reiniciar la marcha tan rápido como sea posible. No debe hablar en ningún momento de la prueba, a menos que tenga algún problema; de ser así, será auxiliado inmediatamente. Estarás caminando de un lado a otro alrededor de los conos. Debe pivotar rápidamente alrededor de los conos y continuar hacia adelante sin dudarlo. Ahora te voy a mostrar. Por favor, mira cómo me muevo sin dudarlo. Acérquese a la línea de comienzo y aguarde hasta que yo le diga que puede comenzar a caminar. Puede Empezar ahora, o cuando esté listo"

Primer minuto: "lo está haciendo muy bien. Faltan 5 minutos para finalizar"

Segundo minuto: "perfecto, continúe así faltan 4 minutos".

Tercer minuto: "está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien".

Cuarto minuto: "perfecto, continúe así, faltan 2 minutos".

Quinto minuto: "lo está haciendo muy bien, falta 1 minuto para acabar la prueba".

Quince segundos antes de terminar la prueba se recuerda al paciente que se deberá detener con la indicación de "pare".

Sexto minuto: "Pare, la prueba ha finalizado"

Anexo 4. Tabla de Registro.

Nombre: Edad:							
Estrato:		Peso:		Talla:		IMC:	
Prueba 1				Prueba 2			
FC Inicial		FC Final		FC Inicial		FC Final	
PAS		PAS		PAS		PAS	
PAD		PAD		PAD		PAD	
SATO2		SATO2		SATO2		SATO2	
Disnea		Disnea		Disnea		Disnea	
Distancia recorrida:				Distancia recorrida:			

Bibliografía

1. Álvarez Ortiz, L. M. & Castro Hoyos, D. C. (2016). Valores de referencia del test de marcha en 6 minutos para niños y adolescentes sanos colombianos de 7 a 17 años de edad. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación. Vol.* 26, pp.19-29, Recuperado de: http://www.revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/167:

2. Gochicoa-Rangel et al. (2015). Prueba de Caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax. Vol.* 74, No. 2, pp. 127–36.

3. American Thoracic Society. (2002). ATS Statement : Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med. Vol.*166, pp. 111–7. Recuperado de: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102.

4. Osses, A. R. et al. (2010). Prueba de caminata en seis minutos en sujetos chilenos sanos de 20 a 80 años. *Rev. méd Chile. Vol.* 138, pp. 1124–30. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010000900006

5. Enright, P.L. & Sherrill, D. L. (1998). Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults. *Am J Respir Crit Care Med. Vol.* 158, pp. 1384-7. Recuperado de: 10.1164/ajrccm.158.5.9710086.

6. Troosters, T., Gosselink, R. & Decramer. (1999). M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J. Vol.* 14, pp. 270–4. PMID: 10515400.

7. Casanova, C. et al. (2011). The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries. *Eur Respir J. Vol.* 37, pp. 150–6. Recuperado de: 10.1183/09031936.00194909.

8. Carvajal, H. E., Cuero, D. F., Arias, A. J. & Wilches, L. (2017). Distancia recorrida en la prueba de marcha de los 6 minutos en una población caleña sana de entre 20 y 65 años. *Rehabilitación (Madr). Vol.* 51, pp. 143-48. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2016.12.003

9. Viola, L. et al. (s/f). Valores Normales de referencia de la prueba de marcha de seis minutos en adultos sanos mayores de 18 años en Bogotá, Colombia. Universidad de la Sabana.

10. Ruiz, F., Ramos, P. & Márquez, M. (s/f). La prueba de ejercicio cardiopulmonar en Neumología. *Cap.* 7, pp. 89–103.

11. Papathanasiou, J., Ilieva, E. (2013). Six-Minute Walk Test: An Effective and Necessary Tool in Modern Cardiac Rehabilitation. *Hellenic J Cardiol. Vol.* 54, pp. 126–30. Recuperado de: PMID:23557612.

12. Morales-Blanhir, J. E. et al. (2011). Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. *J. Bras pneumol. Vol.* 37, pp. 110–117. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132011000100016.

13. Anchique, C. V., Pérez, C., López, F. & Cortés, M. (2011). Estado actual de la rehabilitación cardiovascular en Colombia. *Rev. Col Cardiología. Vol.* 18, pp. 305–15. Recuperado de: https://doi.org/10.1016/S0120-5633(11)70204-2.

14. Duran, D., Wilches, E. & Martínez, J. (2010). Descripción y análisis del estado actual de los programas asistenciales de rehabilitación pulmonar en

cuatro ciudades de Colombia. *Rev Cienc Salud. Vol.* 8, pp. 41–53. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169272732010000100005&lng=en.

15. Londoño, D. et al. (2014). Guía de práctica clínica basada en la evidencia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en población adulta. *Acta Med Colomb. Vol.* 39, pp. 5-48.

16. Londoño, D., Acero, R., Piotrostanalski, A. & Correa, N. (2016). Manual de Medicion de la caminta de seis minutos. Pp. 1-16.

17. Joouber, S., Rouatbi, S., Latiri, I., Sfaxi, R. & Saad, H. (2016). Les facteurs influençant la distance de marche de 6 minutes des populations adultes Arabes: revue de la littérature. *La tunisie Medicale.* Pp. 339-348.

18. Bourahli, M., Bougrida, M., Martani, M., Mehdioui, H. & Saad, H. (2016). 6-Min walk-test data in healthy North-African subjects aged 16–40 years. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis. Vol.* 65, pp. 349-360. Recuperado de: https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2015.08.003.

19. Soares, M. & Castro, A . (2011). Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil. *J Bras Pneumol. Vol.* 37, pp . 576-583.

20. Luna, E., Domínguez, M., Rodríguez, A. & Gómez, J. (2000). Estandarización de la prueba de caminata de 6 minutos en sujetos mexicanos sanos. *Rev Inst Nal Enf Res Mex. Vol.* 13, pp. 205-210.

21. Poh, H., Eastwood, P., Cecins, N. & Jenkins, S. (2015). Six-minute walk distance in healthy Singaporean adults cannot be predicted using reference

equations derived from Caucasian populations. *Respirology Vol. 11,* pp. 11-216.

22. Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioural Sciences (2nd Edition). *Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.*