

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
**INVESTIGACIÓN**

## **FACULTAD DE TECNOLOGIA MEDICA**

### **TOLERANCIA AL EJERCICIO MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN ADULTOS MAYORES SALUDABLES DE 60 A 90 AÑOS DE UNA ZONA RURAL DE HUÁNUCO 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN**

#### **AUTOR**

Mesías Leiva María del Carmen

#### **ASESOR**

Lovato Sánchez Nita Giannina

#### **JURADOS**

Medina Espinoza, Regina

Rodriguez García Rosa Vicenta

Chero Pisfil Zoila Santos

Lima - Perú

**2019**

## **DEDICATORIA**

A mi familia, pilar fundamental en mi vida profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que hicieron posible este trabajo.

## Índice

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1. Descripción del problema y Formulación del problema	10
1.2. Antecedentes	12
1.3. Objetivos.	19
- Objetivo General	19
- Objetivos Específicos	19
1.4. Justificación	20
<b>II. MARCO TEORICO</b>	
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación	21
2.1.1. Alternativas teóricas asumidas	21
2.1.2. Categorías de análisis teórico conceptual	21
<b>III. MÉTODO</b>	
3.1. Tipo de Investigación	35
3.2. Ámbito temporal y espacial	35
3.3. Variables	35
3.4. Población y Muestra	35
3.4.1. Población	35
3.4.2. Muestra	36
3.5. Instrumentos	36
3.6. Procedimientos	37
3.7. Análisis de datos	38
<b>IV. RESULTADOS</b>	39
<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	53
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	56
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	57
<b>VIII. REFERENCIAS</b>	58
<b>IX. ANEXOS</b>	63

## Índice de tablas

- Tabla 1** Edad de los adultos mayores en estudio.
- Tabla 2** Género de los adultos mayores en estudio.
- Tabla 3** Saturación de oxígeno basal, final y en reposo de la muestra.
- Tabla 4** Distribución porcentual de disnea basal, final y en reposo en la muestra de estudio.
- Tabla 5** Distribución porcentual de la fatiga muscular según la escala de Borg Modificada.
- Tabla 6** Frecuencia cardiaca basal, final y en reposo de la muestra en estudio.
- Tabla 7** Presión arterial basal y final de la muestra.

## Índice de gráficos

**Gráfico 1:** Distribución porcentual de la muestra según edad.

**Gráfico 2:** Distribución porcentual de la muestra según género

**Gráfico 3:** Distribución porcentual de la saturación de oxígeno basal en la muestra.

**Gráfico 4:** Distribución porcentual de la saturación de oxígeno final en la muestra en estudio.

**Gráfico 5:** Distribución porcentual de la saturación de oxígeno en reposo de la prueba en la muestra en estudio.

**Gráfico 6:** Saturación de oxígeno basal, final y en reposo de la prueba en la muestra en estudio.

**Gráfico 7:** Distribución porcentual de la disnea en la muestra en estudio.

**Gráfico 8:** Distribución porcentual de fatiga muscular basal, final y en reposo en la muestra.

**Gráfico 9:** Frecuencia cardiaca basal, final y en reposo de la muestra en estudio.

**Gráfico 10:** Distribución porcentual de la presión arterial sistólica de la prueba en la muestra en estudio.

**Gráfico 11:** Distribución porcentual de la presión arterial diastólica de la prueba en la muestra en estudio.

**Gráfico 12:** Distancia recorrida según género en la prueba de caminata de 6 minutos en la muestra en estudio.

**Gráfico 13:** Distancia recorrida y distancia esperada en la prueba de caminata de 6 minutos en la muestra en estudio.

## RESUMEN

La prueba evalúa 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. Este procedimiento se ajusta a las necesidades de nuestro grupo de estudio, pues se trata de una prueba relacionada con las actividades de la vida diaria, de tipo sub máximo, y que es posible que la realicen nuestros pacientes. **Objetivo:** Determinar la tolerancia al ejercicio mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables de 60 a 90 años de una Zona rural de Huánuco 2019.

**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 rural de la zona de Huánuco. Se evaluaron 80 participantes adultos sanos entre 60 a 90 años de edad. Se realizó la prueba de caminata de 6 minutos. Se obtuvieron datos de distancia recorrida, frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno y esfuerzo percibido evaluado por la escala de Borg modificada.

**Resultados:** Se evidenció una distancia recorrida máxima de 610 m, lo que representa un 102.5% de la distancia esperada.

**Conclusiones:** La tolerancia a la actividad física medida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores se muestra en un nivel alto, ya que la gran mayoría de participantes llegó a cumplir la distancia esperada.

**Palabras clave:** tolerancia a la actividad física, prueba de caminata de 6 minutos.

## ABSTRACT

The 6-minute walk is a submaximal exercise test usually applied in cardiopulmonary rehabilitation programs, which consists of measuring the maximum distance an individual can traverse over a six-minute period. The test evaluates the overall and integrated responses of the systems involved during exercise, cardiovascular, respiratory, metabolic, skeletal and sensorineural muscles due to the stress given by the exercise.

**Objective:** To determine the exercise tolerance through the 6-minute walk test in healthy older adults from 60 to 90 years in a rural area of Huánuco 2019. **Materials and methods:** descriptive cross-sectional study, non-experimental observational, Based on clinical evaluation by the 6-minute March test in healthy adults in a rural community in the Huánuco area. 80 healthy adult participants were assessed between 60 and 90 years of age. The 6-minute walk test was performed. Cardiac frequency data, blood pressure, oxygen saturation and perceived effort assessed by the modified Borg scale were obtained. **Results:** A distance traveled of 610 m was evidenced, representing 102.5% of the expected distance. **Conclusions:** The tolerance to physical activity measured by the 6-minute walk test in older adults is shown at a high level, since the vast majority of participants reached the expected distance.

**Key words:** Physical activity tolerance, 6-minute walk test.



## I. Introducción

La población de adultos mayores está aumentando a nivel mundial debido a la disminución de la mortalidad y aumento de la esperanza de vida, causa de ello, la mejora de las condiciones de vida de la población: nutrición, urbanización, escolaridad, saneamiento básico y cobertura de los sistemas de salud, unido a los importantes avances científicos y tecnológicos. Entre el 2015 y 2050, el porcentaje de los habitantes del planeta mayores de 60 años casi se duplicará pasando del 12% al 22%(OMS, 2017)

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 según Álvarez Ortiz & Castro Hoyos (2016)

El test de caminata de minutos es una prueba de ejercicio sub máxima aplicada sobre todo 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 de elementos logísticos según Gochicoa-Rangel et al (2015)

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 según la Asociación Americana de Tórax (2002)

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 según Papathanasiou, J. y Ilieva, E. (2013).

Este procedimiento se ajusta a las necesidades de nuestro grupo de estudio, pues se trata de una prueba relacionada con las actividades de la vida diaria, de tipo sub máximo, y que es posible que la realicen nuestros pacientes y por otro lado, nos da base para diseñar programas de entrenamiento de acuerdo a su condición.

El objetivo de la presente investigación es determinar la tolerancia al ejercicio mediante la prueba de marcha en 6 minutos para población adulto mayor saludable de una comunidad rural del Departamento de Huánuco, con el propósito conocer la tolerancia al ejercicio de este grupo humano y cuál es el comportamiento cardiovascular, respiratorio y muscular del mismo, además de generar información para ser usados como marco de referencia para los programas de rehabilitación a nivel local.

### 1.1. Descripción y Formulación del problema

Según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS, s.f.) la población de adultos mayores está aumentando a nivel mundial debido al descenso de la mortalidad y aumento de la esperanza de vida, causa de ello, la mejora de condiciones de vida de la población: nutrición, urbanización, escolaridad, saneamiento básico y cobertura de los sistemas de salud, unido a los importantes avances científicos y tecnológicos.

En la actualidad a nivel mundial el total de adultos mayores de 60 años, según OMS (2017) está pasando de 11% al 22% de habitantes adultos mayores, en cifras absolutas pasará de 900 millones a 2000 millones, entre los años 2015-2050 (p.1).

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2015), nos dice: “El Perú en el 2015 asciende el número de la población adulta mayor a 3 millones 11 mil 50 personas que representa 9,7% de la población” (p.1).

El envejecimiento es un proceso intrínseco a los seres vivos, que se caracteriza por ser continuo, universal, progresivo e irreversible. En el ser humano abarca componentes biológicos,

psicológicos y sociales. Su principal efecto es la disminución del potencial de los sistemas orgánicos, tales como: la función cardiorrespiratoria, musculoesquelética y cognitiva, según Pérez V. & Sierra F. (2009).

Más allá de cualquier manifestación patológica, el envejecimiento conduce a modificaciones de la postura, el equilibrio y la marcha, según Kemoun G. & Rabourdin J. (2006).

Las consecuencias de estos cambios se expresan en la disminución de las posibilidades de realizar las actividades de la vida diaria, conduciendo a una pérdida de locomoción, independencia y autonomía.

La Prueba 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, Gochicoa – Rangel et al.(2015).

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, Asociación Americana de Tórax. (2002)

Acomayo (2110 msnm), capital del distrito de Chinchao, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco, cuenta con el Centro de Salud Acomayo, donde a través del Programa Pensión 65, se le brinda a la población de adultos mayores, capacitación y orientación necesaria en el tema del autocuidado. Este grupo humano, vulnerable debido a los bajos recursos socio-económicos con los que cuenta, recibe atención de salud básica, no tiene acceso a servicios de Fisioterapia por lo que se consideró conveniente evaluar a los adultos mayores saludables mediante la Prueba de Caminata de 6 minutos, ya que en su mayoría manifestaban disminución de fuerza e incremento de cansancio al realizar sus actividades diarias; además, el presente trabajo de investigación nos permitirá obtener

información sobre todo del comportamiento cardiorrespiratorio durante la actividad física en este grupo de personas que viven en altitud, lo que permitirá aportar información científica y tener un precedente para futuras investigaciones.

### **Formulación del Problema general.**

#### **Problema general:**

¿Cuál es la tolerancia al ejercicio mediante la Prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables de 60 a 90 años de una zona rural de Huánuco 2019?

#### **Problemas específicos:**

¿Cuál es la tolerancia al ejercicio mediante la Prueba de caminata de 6 minutos según edad y género en adultos mayores saludables de 60 a 90 años de una Zona rural de Huánuco 2019?

¿Cuáles son los valores de cambios en variables de signos vitales frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, tensión arterial y disnea / fatiga muscular, para la evaluación objetiva a la tolerancia al ejercicio mediante la Prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables de 60 a 90 años de una zona rural de Huánuco 2019?

¿Qué variación existe entre la distancia esperada, valor dado por la ecuación de predicción, y la distancia recorrida en la Prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables de 60 a 90 años de una zona rural de Huánuco 2019?

## **1.2 Antecedentes**

### **1.2.1 Ámbito Internacional**

Walteros R. (2018), desarrolló una investigación titulada “Distancia recorrida de la prueba de caminata de seis minutos en población adulta sana en una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá”. **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:  $90,15 - 1,48 \text{ edad (años)} + 0,57 \text{ peso (kg)} + 3,3 \text{ Talla (cm)}$ .

Bernal M, Córdova D. (2017), realizaron un estudio sobre “Comparación de los resultados del test de marcha de 6 minutos con dos ecuaciones predictivas en el grupo de acondicionamiento físico de la Universidad de Cuenca, 2016”. **Objetivo :** Comparar los resultados del Test de Marcha de 6 Minutos con dos Ecuaciones Predictivas en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, 2016. **Metodología:** Estudio descriptivo y transversal. La población de estudio la conformaron 130 personas de 18 a 25 años, evaluados según edad, peso, talla, sexo, índice de masa corporal (IMC) y metros caminados. Los resultados fueron interpretados mediante el Software SPSS versión 2.2, obteniéndose medidas de tendencia central, dispersión, t-student, ANOVA y prueba de Correlación de Pearson. **Resultados:** La media de

distancia caminada fue de 655,4 metros. Al comparar estos datos con Enright & Sherrill y Troosters, se evidencia que los participantes no alcanzaron los metros óptimos a caminar. Sin embargo, superaron lo estimado por el valor Límite Inferior de Normalidad (LIN) Enright & Sherrill. Al correlacionar los metros caminados con la talla y sexo, se evidenció un grado de significancia de  $p < 0,05$ , lo que no ocurrió con la edad, IMC y peso.

Mancilla E, Morales P, Medina P. (2014), realizaron un estudio sobre “Rendimiento en el test de marcha de seis minutos según género, edad y nivel funcional de adultos mayores controlados en centros de salud familiar de Talca”. **Objetivo:** Establecer valores de rendimiento para el Test de Marcha de 6 minutos en adultos mayores entre 60 y 90 años según género, edad y nivel funcional, controlados en Centros de Salud Familiar (CESFAM) de Talca. **Método:** Se reclutaron 518 sujetos cuya edad era igual o mayor a 60 años, pertenecientes a tres CESFAM de la ciudad de Talca. Se evaluó peso, talla y aplicó una batería de pruebas funcionales, entre ellas la Evaluación Funcional del Adulto Mayor (EFAM) y Test de Marcha de 6 minutos (TM6M). **Resultados:** Del total de adultos mayores evaluados 172 (33,2%) fueron hombres y 346 (66,8%) mujeres. Los promedios fueron, para edad  $71,09 \pm 6,84$  años, talla  $1,56 \pm 0,09$  metros, peso  $69,73 \pm 12,25$  kilogramos, IMC  $29,70 \pm 4,66$  Kg/m<sup>2</sup> y distancia recorrida  $417,51 \pm 114,77$  metro.

Alvis S, Gómez M y Flórez J. (2014), realizaron un estudio “Caracterización de la capacidad funcional y calidad de vida de los pacientes con EPOC en un centro de rehabilitación pulmonar integral de Cartagena”. Colombia. **Objetivo** fue determinar la capacidad funcional y la calidad de vida de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en un centro de rehabilitación pulmonar integral de Cartagena (Colombia). **Método:** Se desarrolló una investigación con enfoque cuantitativo de tipo descriptivo donde la población sujeto de estudio estuvo constituida por 30 pacientes con diagnóstico de EPOC, que acudieron al Centro de

Rehabilitación Pulmonar Integral, dentro del período comprendido entre abril a mayo del año 2013, y cumplían con los siguientes criterios de inclusión: diagnóstico de EPOC definido según la GOLD 2011, clasificados en estadio severo y muy severos (C y D según GOLD), en situación clínica estable y controlados de forma ambulatoria por neumólogos, pacientes con edades comprendidas entre 40 y 90 años. A quienes se les realizó la caminata de seis minutos bajo los lineamientos de las guías internacionales de la Asociación Americana del Tórax y Sociedad Respiratoria Europea (ATS/ERS) y el cuestionario de Saint George que evalúa la calidad de vida desde sus tres dimensiones: Síntomas, Actividad e Impacto. Los datos recolectados en la investigación fueron analizados a través de las técnicas de estadística descriptiva. Para las variables cualitativas se calcularon proporciones y las variables cuantitativas se estimaron por medidas de tendencia central (media, mediana y promedio) y de dispersión (desviación estándar, rango y razón). **Resultado:** El 30% (n=9) fueron de género femenino y el 70% (n=21) restante correspondió al género masculino. En cuanto a la edad se encontró un valor promedio de 75.33 +/- 7,32 años, con una edad mínima de 60 y máxima de 90 años, con moda=73. De acuerdo con la valoración de la distancia recorrida se puede inferir que el promedio de metros caminados durante la prueba de 6 minutos fue de 303.3 m  $\pm$  121 m.; siendo el valor mínimo 90 m y el máximo 565 m. El valor de referencia en promedio fue de 506,2 m + 49,2. El porcentaje de relación entre la distancia recorrida y el predicho tuvo un promedio en 59,4 m  $\pm$  21,5 m. La población objeto de estudio percibe que su calidad de vida relacionada con la salud se encuentra afectada principalmente por la actividad con un promedio de 72,4  $\pm$  21, un valor mínimo de 11,2, y máximo de 100; seguido de los síntomas 44,5  $\pm$  20,4 y en menor proporción el impacto de la enfermedad 38,3  $\pm$  18,7.

#### 1.2.2. Ámbito Nacional.

Shahuano M. (2016), realizó un estudio sobre “Tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica - Lima, 2016 Centro de Atención Residencial Geronto – Geriátrica “Ignacia Rodolfo Viuda de Canevaro”. **Objetivos:** Determinar la tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica - Lima, 2016. **Diseño:** Estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. **Participantes:** 20 adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica. **Material y métodos:** Se seleccionó una muestra de 20 pacientes, confirmando la presencia de enfermedades respiratorias crónicas, a través de las historias clínicas. Los pacientes fueron evaluados, una sola vez, entre los meses de Octubre y Noviembre del 2016 a través de la Prueba de Caminata de 6 minutos. **Resultados:** Se evidenció una distancia recorrida de  $304 \text{ m} \pm 117,62$  lo que representa un 62% de la distancia esperada.

Díaz R y Quispe J. (2014), realizaron un estudio “Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores entre 60-80 años saludables del centro villa victoria porvenir en los meses de Junio- Julio 2014”. **Objetivo :** determinar la distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables de 60 a 80 años, divididos por grupos etarios, en grupo I (60–70) y grupo II (71–80). **Metodología:** Estudio descriptivo, de diseño observacional, en pacientes que acuden al programa de prevención en el adulto mayor. Muestra compuesta por 43 adultos mayores saludables de entre 60 y 80 años: 21 varones y 22 mujeres. Se realizaron dos pruebas. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 18. **Resultados:** En distancia media:  $414,6 \pm 88,8$  metros, los hombres registraron una distancia recorrida promedio de  $432,2 \pm 75,7$  metros, mayor que las mujeres, quienes registraron una distancia recorrida de  $399,4 \pm 97,9$  metros.



Hernández L y Ochoa K. (2012), realizaron el estudio “Técnicas de fisioterapia respiratoria y tolerancia a la actividad física en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica”.  
Objetivo: evaluar el efecto de la aplicación de técnicas de fisioterapia respiratoria en la tolerancia a la actividad física en pacientes adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica. Material y métodos: estudio cuantitativo cuasiexperimental; considerando una muestra intencional de 50 pacientes asistentes al consultorio de neumología; la aplicación de fisioterapia al grupo intervención constó de técnicas de respiración diafragmática, respiración de labios fruncidos, tos asistida, vibroterapia y espiración forzada; evaluados con caminatas de 6 minutos y el subir escalones, pruebas realizadas durante 8 semanas con una frecuencia de tres veces/semana siendo valorados mediante la escala de disnea de Borg, longitud caminada y número de escalones subidos, el grupo control siguió la rutina del servicio. El análisis incluyó estadística inferencial con chi cuadrado y t de Student para igualdad de medias. **Resultados:** en la primera evaluación hubo diferencias significativas en longitud recorrida GC=291,0m GE=372,0m ( $p<0,000$ ) y el número de escalones subidos GC=19,28 GE=27,56 ( $p<0,000$ ), en la segunda evaluación ambas variables conservaron sus diferencias existiendo además disminución del grado de disnea moderada-severa GC=68% ( $P<0,002$ ).

Cruz I y Salas L. (2018), realizaron el estudio “Distancia Recorrida Mediante Test de Caminata de 6 minutos y su relación con la calidad de vida en pacientes con patologías respiratorias crónicas de un Hospital de Lima. Agosto – Noviembre 2017”. **Objetivo:** Establecer la relación entre la distancia recorrida mediante test de caminata de 6 minutos y la calidad de vida en pacientes con patologías respiratorias crónicas. **Metodología:** La muestra estuvo conformada por 40 pacientes, que oscilan entre edades de 50 a 90 años. Se utilizó un diseño no experimental, de corte transversal y de nivel correlacional. Se utilizaron dos instrumentos para la

recolección de datos, el Test de caminata de 6 minutos y Cuestionario de Saint George. Se procesaron los datos a través del paquete estadístico SPSS 20 y para la contratación de hipótesis se empleó el coeficiente de correlación de Pearson, lo cual comprobó que existe una relación de tipo lineal negativa, además de presentar un grado de correlación moderada y altamente significativa. Coeficiente de Pearson (- 0,598) ubicado entre los valores absolutos 0,40 – 0,60. La correlación presenta una alta significancia ( $P=0,003$ ). **Resultados:** que existe relación entre la distancia recorrida mediante el test de caminata 6 minutos y la calidad de vida en pacientes con patologías respiratorias crónicas. Además, en los pacientes con patologías respiratorias de tipo obstructivas presentan mejor distancia recorrida llegando a 446,97 m a diferencia de los pacientes con patologías de tipo restrictivas que recorren 421,5 m. esto nos demuestra que los pacientes de tipo obstructivos tendrían más adaptación a un programa de acondicionamiento físico.

Gamarra T y Mendoza R (2011), realizaron el estudio “Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en personas saludables de 20 a 60 años de un hospital de la ciudad de Lima en los meses de setiembre, octubre y noviembre 2011”. **Objetivo:** Establecer valores de referencia en individuos peruanos saludables entre 20 y 60 años, siguiendo protocolo de caminata de 6 min de ATS. **Material y métodos:** 66 individuos voluntarios de 20 a 60 años (33 varones y 33 mujeres). Se realizaron dos pruebas con intervalo de 30 min. La FC, SaO<sub>2</sub>, disnea y fatiga muscular medida pre y post prueba. Estudio de tipo descriptivo, de muestreo no probabilístico, de serie consecutiva de voluntarios saludables, con consentimiento informado y que cumplieron con los criterios de selección establecidos: no fumadores, espirometría normal, sin compromisos cardíacos, ni respiratorios y no mayor de 2 horas de ejercicio a la semana y/o sedentarios. La muestra se dividió en 4 grupos etarios para cada sexo: (I) 20-29 años, (II) 30-39

años, (III) 40-49 años, y (IV) 50 a 60 años. Procesamiento de datos a través del programa Microsoft Office Excel 2010 y SPSS19.0. Los datos descritos en términos de medidas descriptivas como media aritmética valores mínimo y máximo, desviación estándar (D.E). La confiabilidad mediante método del test retest a través del análisis de correlación R de Pearson. La normalidad de frecuencia de distribución a través de la prueba de Shapiro-Wilk para muestras pequeñas. Para análisis de comparación de significancia se utilizó la prueba de t-Student para muestras independientes no pareadas con un valor de significancia de 0,05.**Resultados:** Distancia recorrida promedio, varones  $648,24m \pm 55$  y mujeres  $594,76 \pm 37$ , disminuyendo con la edad presentando una relación directamente proporcional con la talla e inversa con el IMC. Promedio en varones: (I)  $681,88m \pm 23$ , (II)  $695,67 \pm 8,8$ , (III)  $635 \pm 51$  y (IV)  $574,5m \pm 19,2$  respectivamente y en mujeres promedio (I)  $627,2 \pm 34$ , (II)  $601,1m \pm 28$ , (III)  $581,8m \pm 24$  y (IV)  $559,5m \pm 3$ .

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar la tolerancia al ejercicio mediante la Prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludable de 60 a 90 años de una zona rural de Huánuco 2019.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Describir la tolerancia al ejercicio mediante la Prueba de caminata de 6 minutos según edad y género en adultos mayores saludables de 60 a 90 años de una zona rural de Huánuco 2019

Establecer los valores de cambio en variables de signos vitales: frecuencia cardíaca (FC), saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>), tensión arterial (TA) y el grado de disnea y fatiga muscular (D/FM) con la escala de Borg modificada, para la evaluación objetiva a la tolerancia al ejercicio

mediante la Prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludable de 60 a 90 años de una zona rural de Huánuco 2019

Determinar la variación que existe entre la distancia esperada, valor dado por la ecuación de predicción y la distancia recorrida en la Prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludable de 60 a 90 años de una zona rural de Huánuco 2019.

#### **1.4. Justificación**

La presente investigación es original ya que hasta la fecha no se ha realizado, en el Perú, desde el punto de vista fisioterapéutico, la Prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables que vivan en altitudes de 2110 msnm.

La Prueba de caminata de 6 minutos es una herramienta segura y eficaz en la evaluación a la tolerancia al ejercicio lo cual refleja la condición funcional que tienen las personas en sus actividades diarias, además evalúa la eficacia terapéutica, la orientación de modalidades de entrenamiento, por otro lado es predictor de muchas enfermedades, dentro de ello tal vez las más resaltantes sean las de tipo cardiovascular y respiratorio.

Los resultados de esta investigación nos muestra la condición funcional del adulto mayor saludable que vive a 2110 msnm, reflejado en el comportamiento de los sistemas cardiovascular, respiratorio, muscular. Resultados que serán contrastados con estudios similares a nivel del mar. Todo este bagaje de información nos permitirá realizar programas fisioterapéuticos para este grupo etario, además de sentar bases para la realización de otros estudios con poblaciones más amplias.

## **II. Marco Teórico**

### **2.1 Bases Teóricas sobre el tema de investigación**

#### **Adulto Mayor**

Según el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FPNU, 2015) define adulto mayor como aquella persona mayor de 65 años, dicha referencia de edad es para los países que presentan un elevado nivel de desarrollo y para los países en proceso de desarrollo es considerado Adulto Mayor a partir de los 60 años o más, entre ellos se encuentra Perú, es decir en el territorio peruano, es considerado como persona Adulto mayor a partir de los 60 años.

El INEI (2015) informó que en el Perú la proporción de las mujeres adultas es mayor a los que los hombres y se espera que dentro de 30 años dicha proporción las mujeres adultas mayores seguirán liderando las estadísticas. La Sociedad Argentina de Gerontología y Geriatria (SAGG,2012) explica que los varones por creerse el sexo fuerte trabajan más que mujeres, siendo más propensos a lesiones producto del trabajo exhausto, por ende también están expuestos a muertes, ello explicaría por qué llegan más mujeres a la vejez que los varones, otro ejemplo es que también las mujeres acuden tempranamente a chequeos con el médico, a comparación de los varones que acuden cuando ya están muy mal de salud, por ende las mujeres llegan más que los varones.

#### **Efectos fisiológicos del envejecimiento**

##### **Sistema músculo esquelético.**

Según Salech (2012) (revista médica los cóndores), la fuerza y la masa muscular alcanzan su máxima expresión entre la segunda y la cuarta décadas de la vida y desde entonces se produce una declinación progresiva. El músculo esquelético sufre importantes cambios en relación a la edad. Disminuye su masa, es infiltrado con grasa y tejido conectivo, hay una disminución especialmente significativa de las fibras tipo 2, desarreglo de las miofibrillas, disminución de las

unidades motoras, y disminución del flujo sanguíneo. A nivel subcelular hay acumulación de moléculas con daño por estrés oxidativo, disfunción mitocondrial, acumulación de lipofuccina, falla en la síntesis de nuevas proteínas relevantes para la formación de miofibrillas. Todos estos cambios se traducen en una menor capacidad del músculo para generar fuerza. A la pérdida de masa y función muscular asociada a la edad se le conoce como sarcopenia . La sarcopenia es un síndrome caracterizado por la pérdida generalizada y progresiva de masa de músculo esquelético. Suele acompañarse de inactividad física, disminución de la movilidad, enlentecimiento de la marcha, reducción de la capacidad de realizar ejercicios de resistencia. Además de estas consecuencias en la movilidad, la sarcopenia tiene importantes repercusiones metabólicas, tanto en la regulación de la glucosa, de la masa ósea, del balance de proteínas, del control de la temperatura entre muchas otras . Todas son además características compartidas con el síndrome de fragilidad. La fragilidad se entiende como el deterioro acumulativo en múltiples sistemas fisiológicos incluyendo el neuromuscular lo que deriva en la sarcopenia.

La sarcopenia causa una disminución en la fuerza y la capacidad de ejercicio . Además es predictora de morbilidad y mortalidad en los adultos mayores , y se asocia a altísimos costos para los sistemas de salud .

Según Nemerovsky (s.f.) (citado en un artículo de revisión de la universidad Maimónides) los cambios fisiológicos del músculo asociados a la edad. Sin lugar a duda es un proceso universal y progresivo como el propio envejecimiento. El músculo senescente presenta cambios anatómicos, histoquímicos y funcionales. Se produce una disminución de la masa muscular a expensas de una disminución del tamaño de las fibras II, sin cambios en el tipo I; a su vez, se observa una disminución del número de fibras de tipo II, con infiltración por grasa y tejido conjuntivo, y una reducción de la razón capilar/ fibra que altera el aporte de nutrientes provenientes del torrente

circulatorio a la fibra muscular. Así como en el propio proceso de envejecimiento se han elaborados múltiples teorías que justifican su aparición en la sarcopenia se han determinado diversos factores que intervienen en el envejecimiento fisiológico del músculo.

### **Sistema Respiratorio.**

Según Soto, J. (2010) , las alteraciones debidas a la edad en la ventilación y distribución de gases se deben a alteraciones en la distensibilidad, tanto en la pared torácica como en los pulmones. Los volúmenes pulmonares (en reposo) están determinados por el equilibrio en las fuerzas del tejido elástico pulmonar, que tiran hacia adentro, y las fuerzas de la pared torácica y los músculos de la respiración , que tiran hacia afuera. Al avanzar la edad, la fuerza de los músculos respiratorios se debilita tanto en los hombres como en las mujeres. Este debilitamiento de fuerza muscular expansiva y la mayor rigidez (disminución de la distensibilidad) de la pared torácica, son contrarrestados por una pérdida de la retracción elástica de los pulmones.

Según Beroíza, W. y cols. (2009), la distensibilidad del tórax disminuye en forma gradual, las calcificación de las articulaciones costos esternales y vertebro costales, junto con el aumento de xifosis dorsal, favorecen la rigidez de la caja torácica, que se combina con una menor elasticidad pulmonar. Asimismo, la disminución del movimiento se relaciona con la pérdida de fuerza de los músculos respiratorios (menos el diafragma) lo que favorecerá cambios en la capacidad funcional total, con incremento de la capacidad funcional residual.

Según Rodes, J. (1997), la disminución de la elasticidad pulmonar relacionada con los cambios en colágeno y elastina contribuye al incremento del volumen residual , y a la reducción de la superficie alveolar.

La disminución gradual de la PaO<sub>2</sub> (presión parcial de oxígeno) al avanzar la edad es paralela a la pérdida de la retracción elástica .

La capacidad vital disminuye de 22 a 26 ml por año en promedio. El volumen residual aumenta 20%. La PaO<sub>2</sub> disminuye. Los estudios sugieren que los cambios con la edad en el control ventilatorio son debidos tanto a los quimiorreceptores centrales como periféricos, con la consecuente pérdida en la respuesta a la hipoxia e hipercapnea. El máximo consumo de oxígeno disminuye con la edad, pero es un factor que se modifica con el ejercicio, incluso con el paso de los años.

**Sistema Cardiovascular:** según Wei, J. (1992), En los grandes vasos se observa rigidez, con aumento de peso y espesor por el depósito de grasa y calcio, lo cual por lo común se denomina arteriosclerosis, en las pequeñas arterias se ven rigidez, dilatación y tortuosidad, esto corresponde a pérdida de fibras elásticas y musculares.

La rigidez y disminución de la elasticidad hacen que la aorta se comporte como tubo rígido, incrementando la onda del flujo por tanto la presión sistólica, para que la presión diastólica no se afecte, es necesario que se incremente la frecuencia cardiaca. Cuando el corazón se acelera y aumenta la fuerza de expulsión de la tal manera que el gasto cardiaco se mantenga, puede aparecer una hipertrofia ventricular izquierda, que también se relaciona con cierto grado de estenosis aórtica, por fibrosis.

### **Efectos fisiológicos de la actividad física en adultos mayores**

Se considera que la actividad física es una de las estrategias con que cuenta el adulto mayor para disminuir factores de riesgo, mejorar de estilo de vida y por ende gozar de un envejecimiento exitoso, a continuación, se presentan los efectos fisiológicos que trae consigo la realización de actividad física en el adulto mayor.

Según Mazzeo, R. y cols. (1998), los principales beneficios evidenciados científicamente son: control del peso corporal, disminución de la grasa corporal, aumento de la masa muscular, fuerza



muscular, flexibilidad y densidad ósea, ganancia de la estabilidad postural y prevención de caídas; aumento del volumen sistólico, ventilación pulmonar, consumo máximo de oxígeno, disminución de la frecuencia cardiaca y de la presión arterial y mejora del perfil de lípidos. Existe también mejora del auto-concepto, auto-estima, imagen corporal y disminución del stress, ansiedad, insomnio, consumo de medicamentos y mejora de las funciones cognitivas y de la socialización.

**Sistema Cardiorrespiratorio:** en este se observa un incremento en el VO<sub>2</sub>max entre 10 y 30%, producto de adaptaciones cardiovasculares centrales en respuesta al entrenamiento. La adaptación que realiza el adulto mayor es un aumento de su volumen respiratorio y con ello la posibilidad de disminuir la frecuencia respiratoria para un mismo ejercicio. Para un adulto sedentario el volumen respiratorio es de 80-100 l/min. y en una persona acondicionada llega a los 150 l/min.

Las demandas energéticas del miocardio disminuyen debido a que la frecuencia Cardiaca y la presión arterial experimentan un menor incremento a un nivel de esfuerzo determinado, Según Revista Española de Cardiología(s.f.)

**Sistema músculo esquelético:** existe hipertrofia muscular, aumento de mioglobina, una mejor capilarización del músculo y un menor riego sanguíneo. Aumentan las mitocondrias y las enzimas que intervienen en el metabolismo. Si el entrenamiento es de resistencia aumenta el número de fibras rojas (el músculo tiene fibras de dos tipos, rojas, ST ó de contracción lenta y blancas FT o de contracción rápida). López Chicharro J, Fernández Vaquero A.(1995), Fisiología del ejercicio.

**Sistema Neuromuscular:** se afirma que el ejercicio estimula al cerebro de dos formas principales: 1) Mantiene un aporte adecuado de nutrientes interviniendo en la homeostasis de la

glucosa y del oxígeno y en los procesos de vascularización cerebral, y 2) Optimiza la eficacia funcional de las neuronas interviniendo en procesos de excitabilidad neuronal y de plasticidad sináptica.

El ejercicio físico activa amplias zonas cerebrales, combinada acciones musculares y reacciones fisiológicas como lo es, el aumento del flujo sanguíneo, la extracción de glucosa, la respiración, el ritmo cardíaco, y a nivel vestibular control del sistema sensorial y propioceptivo para generar equilibrio, ubicación en el espacio.

El ejercicio puede poner en evidencia alteraciones cardiovasculares que no están presentes en reposo y, por tanto, se puede utilizar como medio para valorar la función cardíaca. Según Gingolani H, Houssay A. (2000) Fisiología Humana

Según Osses, R y cols. (2010), la respuesta del organismo al ejercicio dinámico consiste en una serie compleja de adaptaciones cardiovasculares para proporcionar a los músculos en actividad el aporte sanguíneo adecuado para sus necesidades metabólicas, disipar el calor generado por dichos músculos activos y mantener el aporte sanguíneo adecuado al cerebro y al corazón. A medida que aumenta el gasto cardíaco durante el ejercicio dinámico, la resistencia periférica aumenta en los órganos y tejidos que no funcionan durante el ejercicio y disminuye en los músculos en actividad.

### **Prueba de caminata de los 6 minutos**

La prueba de caminata de 6 minutos (PC6M) evalúa de forma integrada la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, músculo esquelético y neurosensorial al estrés impuesto por el ejercicio. La integración funcional se analiza mediante la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un período de seis minutos caminando tan rápido como le sea posible. La PC6M constituye una herramienta confiable en el diagnóstico, estadificación,

pronóstico y seguimiento de individuos con enfermedades respiratorias crónicas, según Gochicoa-Rangel (Revista NumolCirTorax, 2015)

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, según menciona Gochicoa-Rangel y cols. (citado en la Revista NeumolCirTorax,2015)

**Consideraciones técnicas para realizar la prueba de caminata de 6 minutos.** Según Vilaró, J. (2004). Manual SEPAR de procedimientos.

#### Pasillo o corredor

1. El pasillo debe estar en interiores, de superficie plana, lo suficiente ancho para permitir el libre deambular de pacientes que requieren dispositivos de ayuda para la marcha.
2. El pasillo deberá ser exclusivo para la realización de la PC6M. el sujeto que está siendo evaluado es la única persona que puede desplazarse por el pasillo.
3. La longitud del pasillo debe ser de 30 metros (puede realizarse en pasillos de menos longitud, sin embargo, el estándar actual establece que debe ser de 30 metros)
4. Debe existir una señal o marca sobre el piso que indique el lugar en el que inicia y termina la distancia de 30 metros. La señal debe ser visible para el técnico que realiza la prueba y para el paciente.
5. Sobre el piso o pared, deben realizarse marcas visibles cada 3 metros con el fin de que la medición de la distancia recorrida por el paciente sea lo más exacta posible.
6. Deben colocarse 2 conos de tráfico: uno a 0.5m y otro a 29.5m de la línea de inicio

### Equipo y material para la PC6M

1. Escala de Borg Modificada impresa en tamaño de letra de 20 puntos, útil en pacientes con limitaciones visuales.
2. Hoja de recolección de datos
3. Tabla de trabajo.
4. Cronómetro, estetoscopio y contador de vueltas.
5. Silla ( puede ser más de una ) o silla de ruedas.
6. Esfigmomanómetro con brazaletes que ajuste a las características de la persona que realiza la prueba.
7. Oxímetro de pulso. En las recomendaciones actuales, se incluyen como requisito a la oximetría debido a la importancia de la información clínica que aporta.
8. Desfibrilador automático y carro de paro con nitroglicerina sublingual y salbutamol ( inhalador de dosis medida o nebulizador)
9. Teléfono para casos de emergencia.
10. Estadímetro y báscula.
11. Acceso a fuente de oxígeno
- 12.** Plan de emergencia.

Preparación del paciente antes de la PC6M, según Alarcón, D. y Llantén R. (2006), Valores normales de los indicadores del test de marcha 6 minutos.

- Al programar la prueba se deben brindar las siguientes indicaciones al paciente:
  1. El día de la prueba debe acudir con ropa cómoda y ligera.
  2. Zapatos adecuados para realizar el ejercicio.
  3. Remover el esmalte de uñas, si es el caso.

4. Si el sujeto utiliza dispositivos para asistir a la marcha debe presentarse con ellos el día de la prueba ( bastón, prótesis, andadera). Esto se debe anotar en la hoja de recolección de datos para que las pruebas posteriores sean realizadas en las mismas condiciones y puedan ser comparadas.

5. Haber ingerido un alimento ligero.
6. No suspender los medicamentos habituales.
7. No realizar ejercicio vigoroso en las 2 horas previas a la prueba.

Según Jenkis,S. (s.f.) (Revista de Neumología y Cirugía de Tórax

- El día de la prueba y a la llegada del paciente se deberá:
  1. Recibir y presentarse con el paciente; confirmar que sus datos sean correctos (nombre y fecha de nacimiento).
  2. En caso de que el paciente hable algún dialecto, deberá acompañarlo un intérprete para explicarle el procedimiento.
  3. Explicar al paciente el objetivo de la prueba. La frase más sencilla recomendada es la siguiente: “ *La caminata de 6 minutos es una prueba que consiste en caminar lo más rápido que le sea posible durante un período de 6 minutos en un pasillo plano*”

Procedimiento de la prueba de caminata de 6 minutos, según Morales-Blanhir, J. y cols. (2011). Six-minute walk test.

1. Medir y pesar al paciente de forma estandarizada y registrarlo en la hoja de trabajo.
2. Calcular y registrar la frecuencia cardíaca máxima esperada con la fórmula  
( 220- edad del paciente).
3. Medir la presión arterial y registrar los valores basales.

4. Solicitar al paciente que permanezca en posición de sedente al menos 15 minutos antes de la prueba.

5. Colocar el oxímetro de pulso para registrar la SpO<sub>2</sub> y la frecuencia cardiaca en reposo y registrar los valores basales.

6. Verificar que el contador de vueltas se encuentre en cero y el cronómetro programado para seis minutos.

7. Explicar al paciente en qué consiste la Escala de Borg y registrar el valor basal.

8. Leer textualmente las instrucciones al paciente

(no agregar oraciones o eliminar palabras):

*“El objetivo de esta prueba es caminar tanto como sea posible durante 6 minutos. Usted va a caminar de ida y regreso en este pasillo tantas veces como sea posible en seis minutos. Yo le avisaré el paso de cada minuto y después, al minuto 6, le pediré que se detenga donde se encuentre. Seis minutos es un tiempo largo de caminar, así que usted estará esforzándose. Le está permitido caminar más lento, detenerse y descansar si es necesario, pero por favor vuelva a caminar tan pronto como sea posible. Usted va a caminar de un cono a otro sin detenerse, debe dar la vuelta rápidamente para continuar con su caminata. Yo le voy a mostrar cómo lo debe hacer, por favor observe cómo doy la vuelta sin detenerme y sin dudar”.*

9. Hacer una demostración dando la vuelta usted mismo empezando en la línea de inicio.

10. Continuar leyendo. *“recuerde que el objetivo es caminar tanto como sea posible durante 6 minutos, pero no corra o trote. Cuando el tiempo haya transcurrido le pediré que se detenga. Quiero que se detenga justo donde se encuentre y yo iré por usted. ¿ tiene alguna duda ?”.*

- Inicio de la prueba

1. Colocar al paciente en la línea de inicio e indicar “comience”.
2. Iniciar el cronómetro tan pronto como el paciente empiece a caminar.
3. Observar al paciente atentamente.
4. No caminar con el paciente o atrás de él..
5. Registrar en la hoja saturación de oxígeno y frecuencia cardiaca cada minuto.
6. Usar un tono de voz uniforme cuando diga las siguientes frases de estimulación :
  - a. Después de 1 minuto diga al paciente: “va muy bien, le quedan 5 minutos.”
  - b. Al completar el minuto 2 diga al paciente: “va muy bien, le quedan 4 minutos.”
  - c. Al minuto 3 diga al paciente: “va muy bien, le quedan 3 minutos.”
  - d. El minuto 4 diga al paciente: “va muy bien, le quedan sólo 2 minutos.”
  - e. Al minuto 5 diga al paciente:” va muy bien, le queda sólo 1 minuto más”.
  - f. Cuando complete 6 minutos diga al paciente: “ deténgase donde está.”
7. Si el paciente se detiene durante la prueba estimular cada 30 segundos diciéndole: “ por favor reinicie su caminata en cuanto sea posible”. Registrar el tiempo en el que se detiene y en el que reinicia la caminata. Si el paciente se niega a continuar o usted considera que ya no puede seguir realizando la prueba, acercar una silla y anotar las razones para detener la caminata.
8. Las siguientes son indicaciones para interrumpir inmediatamente la prueba. En tal caso, se debe acercar una silla y anotar en la hoja de trabajo los metros caminados, el minuto en que se detuvo y las razones para detenerla.
  1. Dolor torácico
  2. Disnea intolerable
  3. Marcha titubiante
  4. Sudoración, palidez

5. Calambres en miembros pélvicos
6. Palidez o apariencia de desvanecimiento inminente
7. Que el paciente lo solicite
8. Oximetría de pulso, se ha reportado una incidencia muy baja de eventos adversos graves. “Si durante la realización de la prueba el paciente presenta una  $SpO_2 < 80\%$  se le solicitará que se detenga, en caso de incrementar la  $SpO_2 > 80\%$  se le solicitará reinicie la caminata hasta que complete los 6 minutos”.
9. Al completar los 6 minutos y el paciente se haya detenido, se debe acercarse una silla e indicarle que se siente; se debe registrar cuanto antes la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial, disnea y fatiga muscular (Escala de Borg Modificada). Estos parámetros se deben registrar también después de uno, tres y cinco minutos de haber concluido la caminata.
10. Marcar el punto donde el paciente se detuvo.
11. Registrar el número de vueltas marcadas en el contador, así como los metros recorridos al final (en la última vuelta parcial).
12. Calcular la distancia total caminada.
13. Anotar los metros caminados, redondeando al metro más cercano.
14. Felicitar al paciente por el esfuerzo realizado.
15. Calcular el porcentaje alcanzado de la frecuencia cardíaca máxima para el paciente.
16. Colocar al paciente en posición sedente 30 minutos y después repetir la prueba con la misma metodología. Es recomendable que la prueba se realice



por duplicado con 30 minutos de diferencia. Queda al criterio del examinador si en algunos casos sólo se realiza en una ocasión.

#### 17. Generar el reporte de los resultados.

La Normativa SEPAR recomienda disponer de: pulsoxímetro, cronómetro, dos conos para marcar los extremos del recorrido, escala de Borg escrita, oxígeno transportable (si se precisa), manómetro de tensión arterial y fonendoscopio (opcional).

Los parámetros que se pueden evaluar son: frecuencia cardiaca, presión arterial, grado de disnea y fatiga (escala de Borg), saturación de oxígeno y metros recorridos.

Un gran problema de esta prueba es la adecuada estandarización ya que el resultado dependerá de la forma en que se dirija la prueba. Es muy influenciado, entonces, por el incentivo que se le haga al paciente. El uso de frases que sirvan de incentivo a intervalos regulares lleva un incremento de la distancia recorrida. El incentivo verbal durante la prueba se realizará cada minuto utilizando sólo las frases estipuladas y evitando estímulos gestuales:

El paciente realizará la prueba con vestimenta y calzado cómodos.

No debe realizar ejercicio intenso en las dos horas previas a la prueba y pueden utilizar las ayudas habituales para la marcha (muleta, bastón, etc.) No es recomendable el ayuno antes de la prueba aunque la comida debe ser ligera.

Las contraindicaciones para realizar la prueba de caminata son las siguientes:

- Angina inestable en el primer mes de evolución.
- Infarto agudo de miocardio en el primer mes de evolución.
- Hipertensión arterial no controlada.
- Frecuencia cardíaca > 120 latidos por minuto en reposo.
- Presión arterial sistólica > 180 mmHg

- Presión arterial diastólica >100 mmHg

El test deberá ser detenido por el evaluador si se presentan alguna de las siguientes circunstancias:

- Dolor torácico.
- Disnea intolerable.
- Calambres musculares.
- Diaforesis inexplicada.
- Vértigo
- Palidez o sensación de desvanecimiento.

Las ventajas de este test son:

- Fácil realización y ampliamente utilizada.
- Bien estandarizada y altamente reproducible.
- Sensitiva a cambios pre y post tratamiento.
- Correlaciona entre otros con: consumo de oxígeno pico (VO<sub>2</sub> pico), calidad de vida, disnea, supervivencia y actividades de la vida diaria.
- Disponibles valores de normalidad por medio de ecuaciones.
- Diferencia clínica mínimamente significativa (54m).

Según Viola L. y cols. (2004), existen varios valores de referencia para calcular los valores de normalidad en la prueba de 6 min de marcha, así como ecuaciones de predicción para hombres y mujeres saludables, siendo la más usada la ecuación de Troosters y Cols:

Distancia esperada:

Varones:  $218 + (5.14 \times \text{altura cm} - 5,32 \times \text{edad años}) - (1.80 \times \text{peso kg} + 51.31)$

Mujeres:  $218 + (2.14 \times \text{altura cm} - 5,32 \times \text{edad años}) - (1.80 \times \text{peso kg})$

### **III. Método**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

El tipo y diseño metodológico de esta investigación es observacional descriptivo, prospectivo y transversal, porque no se manipularán ninguna de las variables, y los hallazgos encontrados mostrarán de manera natural los resultados en la muestra en estudio, las variables serán medidas en un momento determinado, sin darle seguimiento.

#### **3.2. Ámbito temporal y espacial**

Ubicación en el espacio. El estudio se llevó a cabo en el Centro de salud Acomayo (2110 msnm), Distrito de Chinchao, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco, con los usuarios de pensión 65 de la localidad en mención.

Ubicación en el tiempo. Esta investigación se realizó entre los meses de marzo a mayo del año 2019.

#### **3.3. Variables**

##### **Variable independiente**

- Adulto mayor saludable

##### **Variable dependiente**

- Tolerancia al ejercicio.

#### **3.4. Población y muestra**

##### **3.4.1. Población de estudio**

La población objeto de estudio son los adultos mayores que pertenecen al programa de Pensión 65 en la localidad de Acomayo y que asisten al Centro de Salud, con edades comprendidas entre los 60 años a más. Se estima una población de 100 adultos mayores.

##### **3.4.2. Muestra**

La muestra encuestada fueron las 80 adultos mayores entre 60 años a mas, que asistieron al programa de pensión 65 durante los meses de Marzo a Mayo del 2019.

La muestra fue no probabilística intencional o por conveniencia.

#### Criterios de Inclusión

Personas adultas mayores de 60 a 90 años saludables de ambos sexos.

Adultos mayores que comprendan órdenes complejas.

Adultos mayores que acepten participar en el proyecto de investigación firmando el consentimiento informado

#### Criterios de Exclusión

Adultos mayores que presenten discapacidad física.

Adultos mayores que presenten discapacidad mental.

Adultos mayores que presenten alteraciones respiratorias.

Adultos mayores que presenten alteraciones cardiovasculares.

### **3.5. Instrumento de recolección de datos**

Para el presente estudio se utilizó como instrumento el Test de Caminata de 6 Minutos. Antiguamente se hacían pruebas en condiciones de reposo para evaluar la función respiratoria, sin embargo, la actividad humana se realiza en movimiento fundamentalmente, haciendo esfuerzos que ponen en condición de estrés al sistema respiratorio, al sistema cardiovascular y al musculo-esquelético.

En la década de los '70 se dio a conocer la prueba de carrera de 12 minutos o test de Cooper, aplicable para evaluar la condición física de deportistas, pero era muy fuerte para aplicarlo en pacientes con alteraciones cardiacas o respiratorias, por lo que aparecieron modificaciones como la de Mc Gavin y cols , en 1976 y queda como prueba de caminata de minutos (PC6M),

presentada por Butland y cols . (1982), en pacientes respiratorios. Se demuestra su utilidad como método de evaluación en un sistema más adecuado para el paciente y más natural .

Para el acceso al Centro de Salud Acomayo del Distrito de Chinchao, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco, se realizaron los trámites administrativos a través de una solicitud al gerente general de dicha institución, con la finalidad de obtener la autorización.

La recolección de datos se inició en el mes de marzo del 2019, desde las 7:am hasta las 2:00 pm, se realiza taller informativo, los participantes firman el consentimiento informado y luego se procede a realizar el test de caminata de 6 minutos a cada uno de los participantes.

El diseño metodológico usado fue de tipo descriptivo - cuantitativo, prospectivo y transversal, delimitando la población y seleccionando la muestra. Culminado ello se procedió al vaciado de datos, elaboración de datos y plan de tabulación, usando los gráficos, elaboración de tablas, con su respectivo análisis e interpretación.

### **3.6. Procedimientos**

#### **- Aplicación de la Prueba de Caminata de 6 minutos:**

Primero de manera individual se realizó el registro de datos generales de la muestra en estudio como: Edad, genero, talla, peso, los signos vitales (frecuencia cardiaca, saturación de O<sub>2</sub> y presión arterial), y la percepción de la disnea y fatiga muscular según la escala de Borg modificada.

Luego se procedió a realizar la Prueba de caminata de 6 minutos a cada uno de los participantes, en donde a cada minuto se revisó y tomó nota de la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno con la ayuda del pulsoxímetro. Terminada la prueba se volvió a medir y registrar los signos vitales (frecuencia cardiaca, saturación de O<sub>2</sub> y presión arterial) y la

percepción de la disnea y fatiga muscular (escala de Borg) para valorar la tolerancia a la actividad física en la muestra en estudio.

Los hallazgos encontrados, en primera instancia fueron procesados en forma manual a través de la elaboración de una base de datos de códigos numéricos, que posteriormente se trasladó a una base de datos elaborada en una hoja de cálculo del Programa Excel 2017, donde se realizó los cálculos matemáticos respectivos de cada una de las dimensiones identificadas; y por último se realizó el procesamiento estadístico mediante el uso del programa estadístico IBM SPSS Versión 23.0 para Windows.

En base a los resultados obtenidos en el análisis respectivo, y buscando dar respuesta al problema y objetivos de investigación planteados inicialmente, los datos encontrados fueron tabulados en cuadros de frecuencias y porcentajes, para la parte descriptiva e inferencial del estudio de investigación, facilitando la observación de las variables en la muestra en estudio.

### **3.7. Análisis de datos**

Para demostrar la tolerancia al ejercicio mediante la prueba de caminata y dimensiones del presente estudio, se elaboró diversas tablas de contingencia donde luego se realizó un análisis estadístico de tipo bivariado, mediante la prueba no paramétrica de Chi – cuadrado; considerándose en la significancia de las pruebas el valor teórico de significancia estadística  $p \leq 0,05$ ; como valor de referencia.

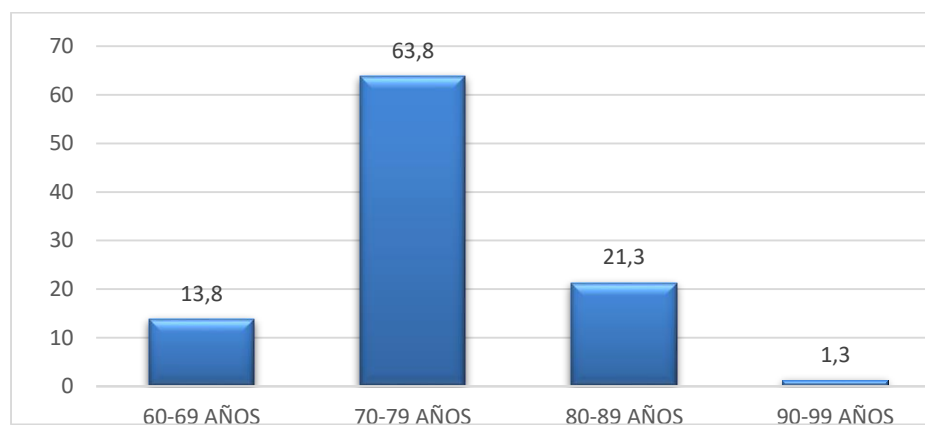
#### IV. Resultados

Tabla 1. *Edad de los adultos mayores en estudio de una zona rural de Huánuco 2019*

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
60-69 AÑOS	11	13,8	13,8	13,8
70-79 AÑOS	51	63,8	63,8	77,5
80-89 AÑOS	17	21,3	21,3	98,8
90-99 AÑOS	1	1,3	1,3	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Del 100% de la muestra en estudio, el 63,8 % se encuentra en las edades de 70-79 años, el 21,3% en edades de 80 a 89 años, el 13,8 % de 60 a 69 años y el 1,3 % son de 90 a 99 años.

Grafico 1. *Distribución porcentual de la muestra según edad*



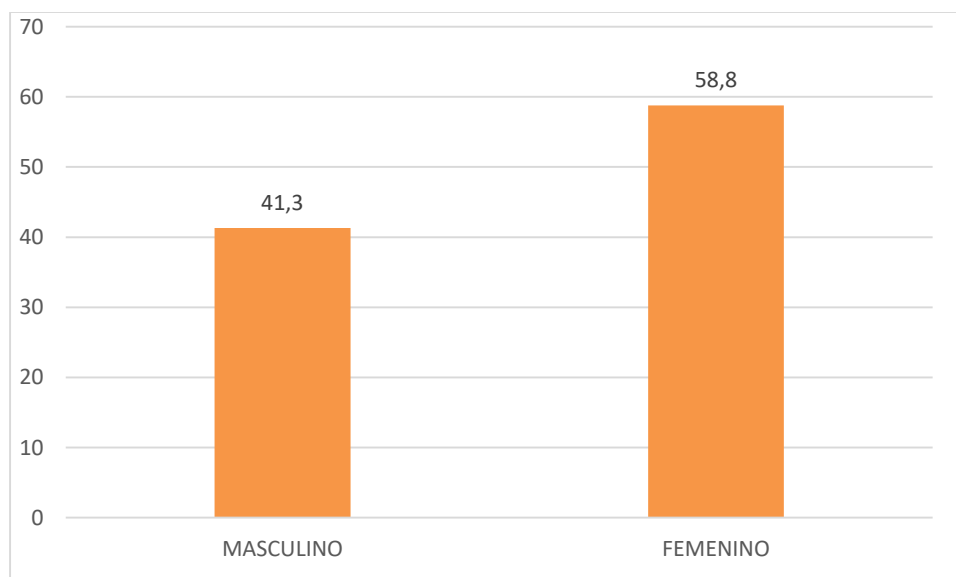
En el gráfico 1 se evidencia que la mayor parte de la muestra presenta entre 70 a 79 años.

Tabla 2. *Género de los adultos mayores en estudio de una zona rural de Huánuco 2019.*

Genero	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MASCULINO	33	41,2	41,2	41,2
FEMENINO	47	58,8	58,8	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Del 100% de la muestra en estudio, el 58,8 % son de género femenino y el 41,2 % corresponden al género masculino.

Gráfico 2. *Distribución porcentual de la muestra según el género*



En el gráfico 2, se observa que la mayor parte de la muestra es del sexo femenino 58,8% y de sexo masculino 41,2%.



*Variación de los parámetros respiratorios medidos: basal, final y reposo después de 6 minutos finalizada la prueba de caminata de 6 minutos*

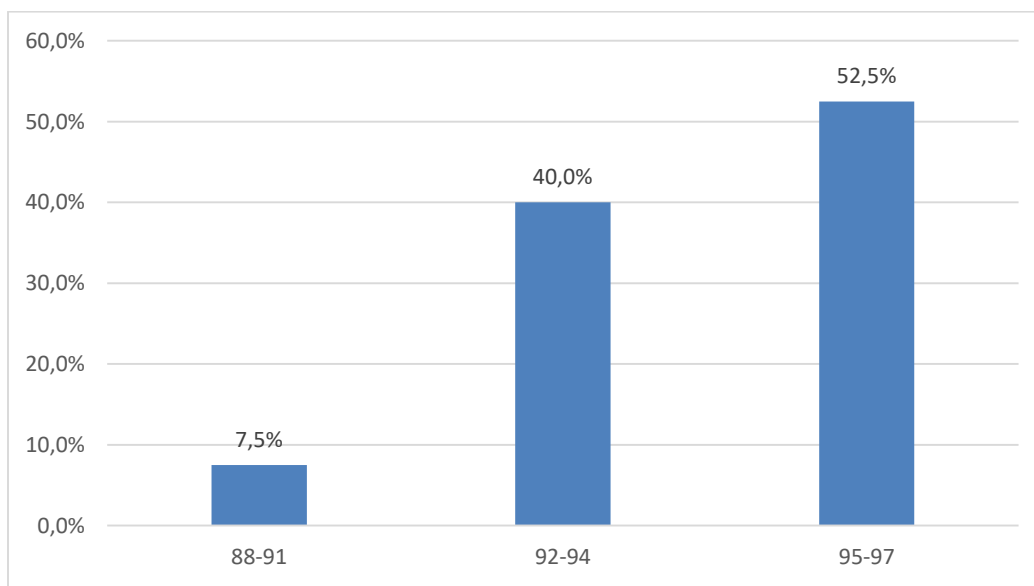
Tabla 3. Saturación de oxígeno basal, final y reposo 6´de la muestra

	Saturación de O2 Basal	Saturación de O2 Final	Saturación de O2 Reposo 6´
Mínima	88	85	90
Maximo	97	98	97
Desviación estándar	1.42	1.40	1.40

Se puede observar en la tabla 3 la saturación de oxígeno, la cual experimentó cambios. El valor mínimo de la SaO2 basal fue 88% y el valor máximo de la SaO2 inicial fue de 97%.

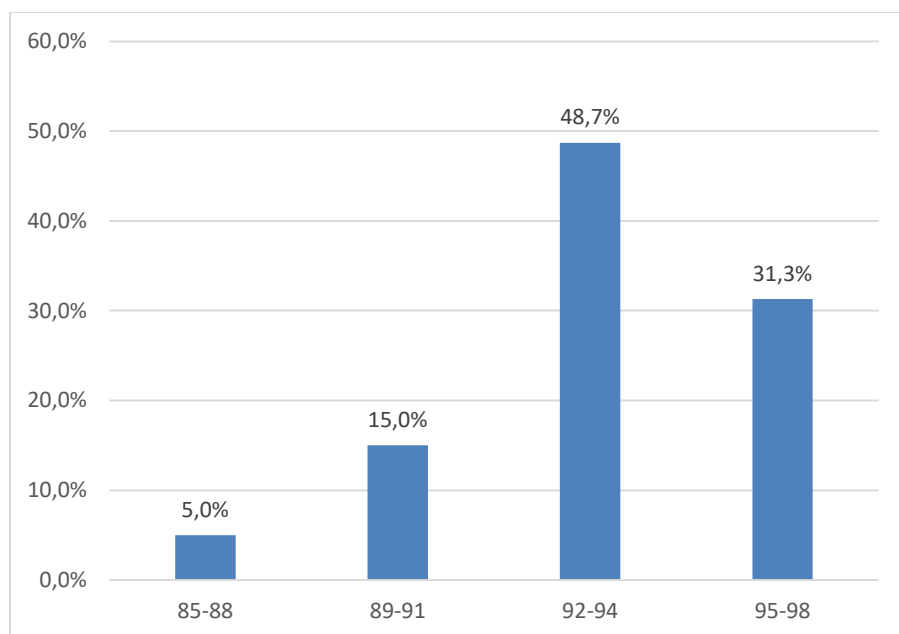
De los cuales (42) Iniciaron con valores de 95-97 %, (32) con 92-94 % y (6) con valores de 88-91%. Al finalizar la prueba (39) consiguieron valores entre 92-94%, (25) con 95-98%, (12) con valores 89-91% y (4) con valores entre el 85-88%. Luego e 6 minutos de reposo, (35) obtuvieron valores entre 96-97%, (31) con 94-95%, (9) con 92-93% y (5) con 90-91%.

Gráfico 3. Distribución porcentual de Saturación de Oxígeno Basal en la muestra



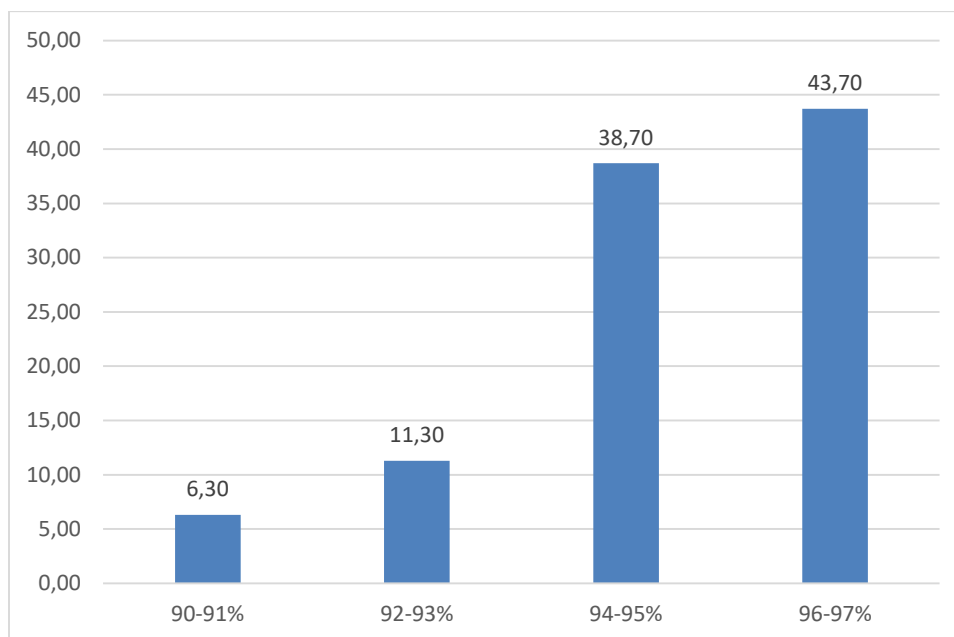
Se puede observar en la tabla 3, la saturación de oxígeno basal. El valor mínimo de la SaO<sub>2</sub> inicial fue 88% y el valor máximo de la SaO<sub>2</sub> inicial fue de 97%. De los cuales (42) Iniciaron con valores de 95-97 %, (32) con 92-94 % y (6) con valores de 88-91%

Gráfico 4. *Distribución porcentual de Saturación de oxígeno al finalizar la prueba en la muestra en estudio.*



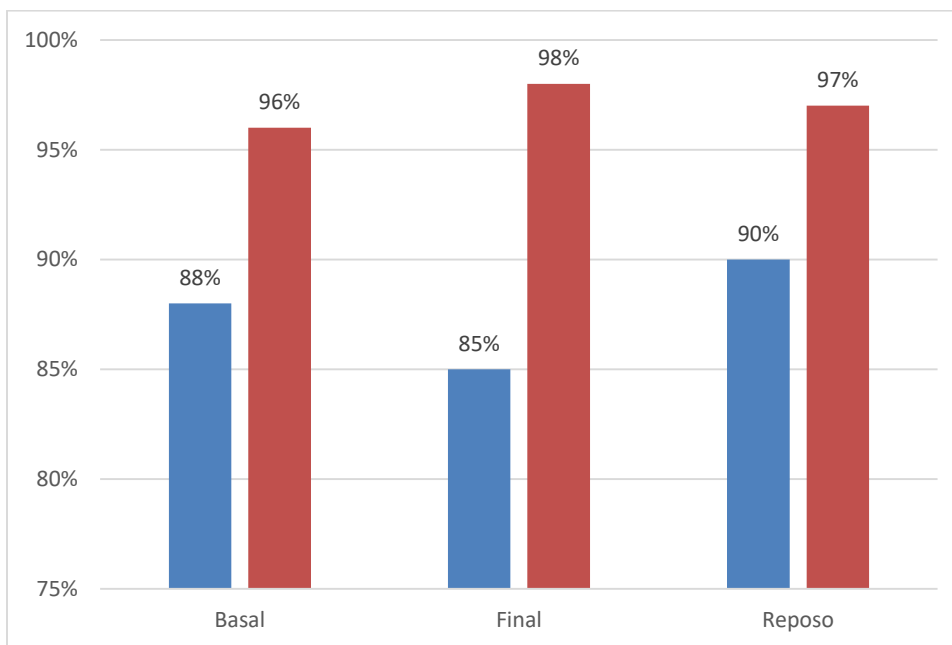
El gráfico 4 muestra que el 48,7% de adultos mayores presentaron entre 92-94% de SaO<sub>2</sub> durante la prueba, el 31,3 % fue entre 95-98 % de SaO<sub>2</sub>, el 15 % fue entre 89-91 % de SaO<sub>2</sub> y el 5% entre 85-88%.

Gráfico 5. *Distribución porcentual de Saturación de Oxígeno luego de 6 minutos de reposo finalizada la prueba en la muestra en estudio.*



El gráfico 5 muestra que el 43,7% de adultos mayores presentaron entre 96-97% de SaO<sub>2</sub> en reposo, el 38,7% tuvieron 94-95%, el 11,3 % entre presentaron 92-93% y el 6,3% tuvieron entre 90-91%, luego de 6 minutos de reposo finalizada la prueba.

Gráfico 6. Saturación de oxígeno basal, final y 6´de reposo de la prueba en la muestra en estudio.



En el Gráfico 6, se muestra la saturación de oxígeno basal en donde se encontró un valor mínimo de 88% de SaO<sub>2</sub> y un valor máximo del 96%, al finalizar la prueba el valor mínimo fue 85% y el máximo 98 %, para la saturación de oxígeno después de 6´ de reposo hay un valor mínimo de 90 % y el máximo 97 %.

Tabla 4. Distribución porcentual de Disnea según la escala de Borg modificada.

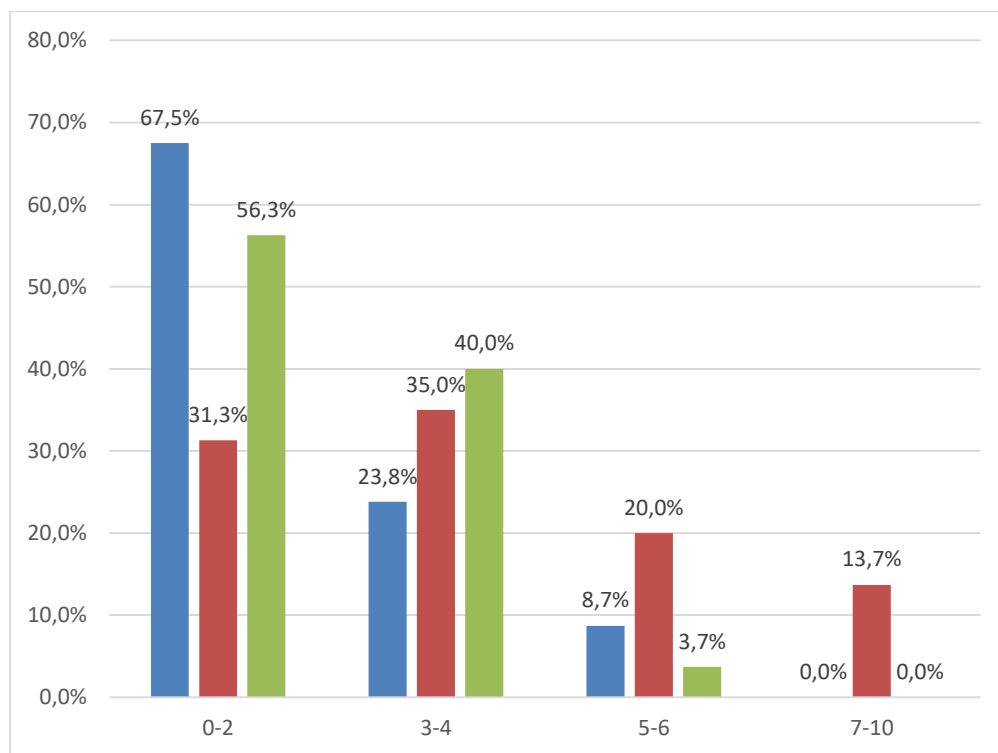
Escala de Borg	Disnea Basal		Disnea Final		Disnea Reposo 6´	
	f	%	f	%	f	%
<b>0 - 2</b>	54	67.5	25	31.3	45	56.3
<b>3 - 4</b>	19	23.8	28	35.0	32	40.0
<b>5 - 6</b>	7	8.7	16	20.0	3	3.7
<b>7 - 10</b>	0	0.0	11	13.7	0	0.0
<b>Total</b>	80	100.0	80	100.0	80	100.0

En la tabla 4 se muestra disnea basal según la escala de Borg en la cual la gran mayoría, el 67,5%, estuvo dentro del rango 0-2, al final de la prueba este porcentaje disminuyó en un 31,3 % y finalmente luego de la etapa de reposo se incrementa hasta llegar al 56,3%.

Al culminar la prueba observamos que el 35% se encuentran en el rango de 3-4 de la Escala de Borg, mientras que el 13,7% llegaron a rangos de 7-10.

Después de 6 minutos de reposo el 56.3% de la muestra presenta sensación subjetiva de falta de aire de 0-2.

Gráfico 7. *Distribución porcentual de disnea en la muestra en estudio.*



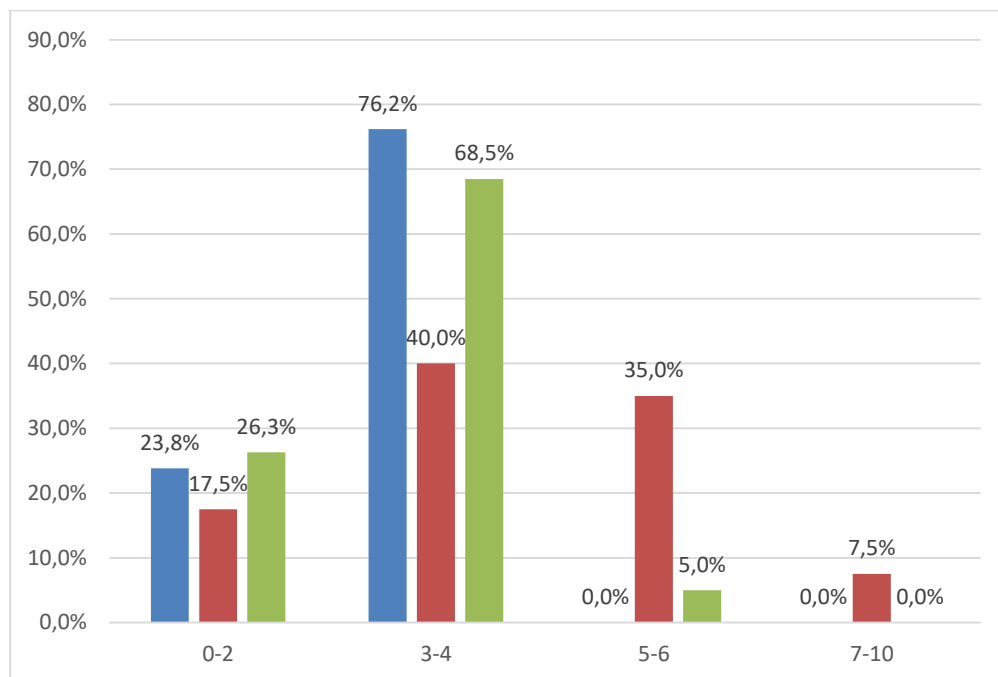
Se puede observar en el Gráfico 7 que, al inicio de la prueba, la percepción inicial de disnea leve (0-1), se da en la mayoría de la muestra 67.5%. Al finalizar la prueba la totalidad de la

muestra presentó un aumento de sensación de disnea. Después de 6 minutos de reposo, la percepción de disnea disminuye considerablemente.

Tabla 5. *Distribución porcentual de fatiga muscular según la Escala de Borg*

Escala de Borg	Fatiga MMII Basal		Fatiga MMII Final		Fatiga MMII Reposo 6´	
	f	%	f	%	f	%
0 - 2	19	23.8	14	17.5	21	26.3
3 - 4	61	76.2	32	40.0	55	68.7
5 - 6	0	0.0	28	35.0	4	5.0
7 - 10	0	0.0	6	7.5	0	0.0
Total	80	100.0	80	100.0	80	100.0

La Tabla 5 revela la distribución porcentual de fatiga muscular en MMII basal, final y reposo 6´ según la Escala de Borg. Para fatiga muscular basal se observa que el mayor porcentaje de la muestra, el 76,2%, refiere de 3-4 en la escala de Borg, al finalizar la prueba esta fatiga en MMII aumenta 35% (6-7) y 7.5% (7-10) y luego de 6´ de reposo el 68,7% refiere rangos de 3-4 en la escala de Borg modificada.

Gráfico 8. *Distribución de fatiga en miembros inferiores en la muestra en estudio.*

Se puede observar en el Gráfico 8 que el 76,2% de la muestra, inició con (3-4) de sensación de fatiga en MMII, al final de la prueba de caminata de 6 minutos el 35% de la muestra mostró (5-6) cansancio en MMII, mientras que el 7,5% de la muestra, experimentaron gran aumento (7-10) en sensación de fatiga de MMII.

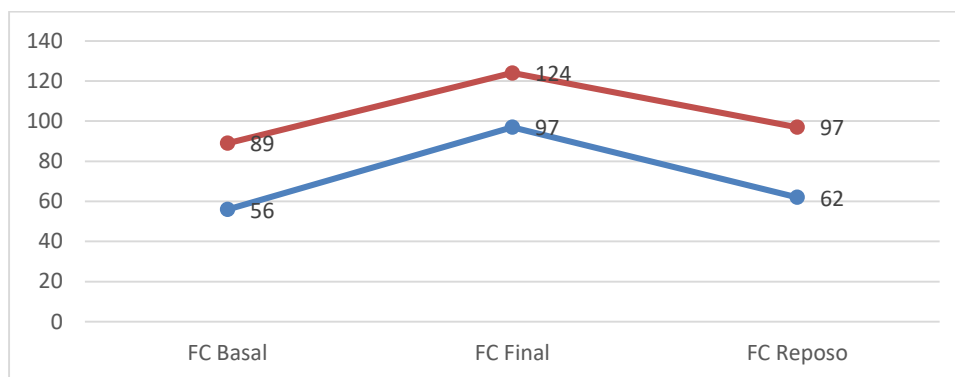
*Variación de los parámetros cardiovasculares medidos basal, final y después de 6´ de reposo de la prueba de caminata de 6 minutos*

Tabla 6. *Frecuencia cardiaca basal, final y reposo 6´ de la muestra en estudio.*

	Frecuencia Cardíaca Basal	Frecuencia Cardíaca Final	Frecuencia Cardíaca Reposo 6´
Media	69,99	80,04	85,39
Mediana	69,0	79,0	85,00
Desviación estándar	5,511	6,369	7,907

Para la frecuencia cardiaca basal, final y en reposo, se observa en la tabla 6. La media de la frecuencia cardiaca basal fue  $69,99 \pm 5,511$ . La media de la frecuencia final fue  $80,04 \pm 6,369$ . La media de la frecuencia cardiaca final fue  $85,39 \pm 7,907$ .

Gráfico 9. *Distribución porcentual de frecuencia cardiaca basal, final y en reposo de la muestra en estudio.*



En el Gráfico 9, se observa que la frecuencia cardiaca basal tiene un valor mínimo de 56 lpm y un valor máximo de 89 lpm. La frecuencia cardiaca final presentó un valor mínimo de 97 lpm y un valor máximo de 124 lpm. Para la frecuencia cardiaca en reposo se encontró un valor mínimo de 62 lpm y un valor máximo del 97 lpm.

Tabla 7. *Presión arterial basal y final de la muestra en estudio*

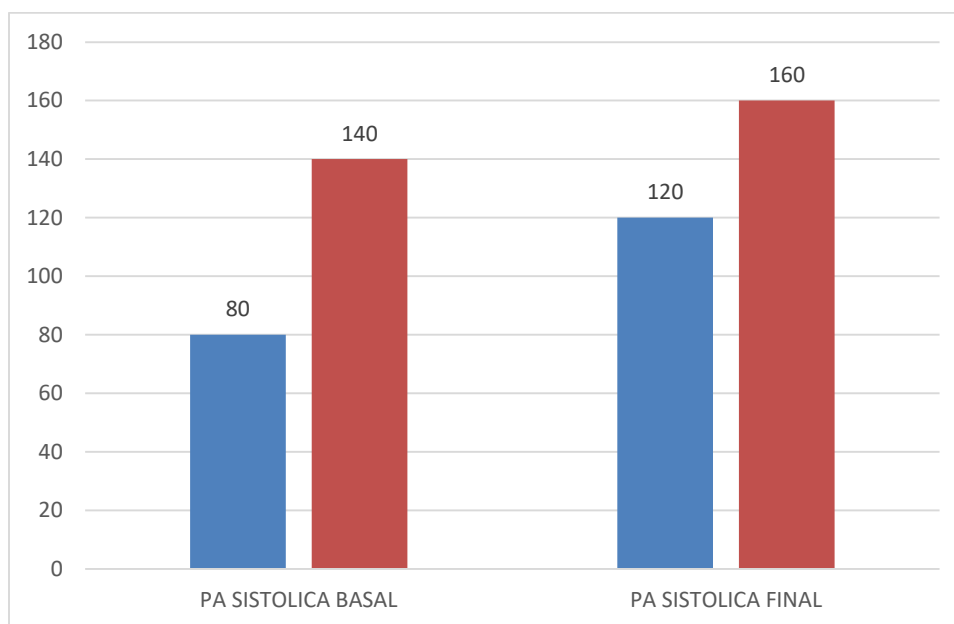
	P.A.S Inicial	P.A.D Inicial	P.A.S Final	P.A.D Final
Media	114	68	126	70
Mediana	130	65	110	70
Desviación estándar	10.46	8.94	9,45	9,18



La tabla 7 revela la presión arterial basal, y final. El promedio de presión basal sistólica fue de 114 mmHg  $\pm$  10.46 y diastólica 68 mmHg  $\pm$  8.94, mientras que el promedio de presión arterial final sistólica fue de 126 mmHg  $\pm$  9.45 y diastólica de 70 mmHg  $\pm$  9.18.

Gráfico 10:

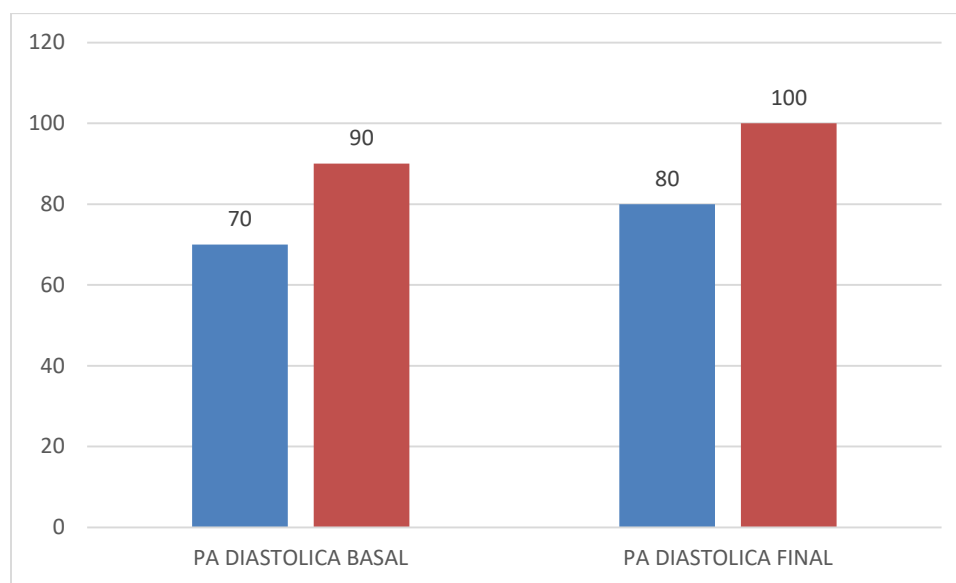
*Distribución porcentual de presión arterial sistólica basal en la muestra en estudio*



En el gráfico 10, se observa que la presión arterial sistólica basal tiene un valor mínimo de 80 mmHg y un valor máximo de 140 mmHg, al final de la prueba de caminata tenemos valores mínimos de 120 mmHg y valores máximos de 160 mmHg.

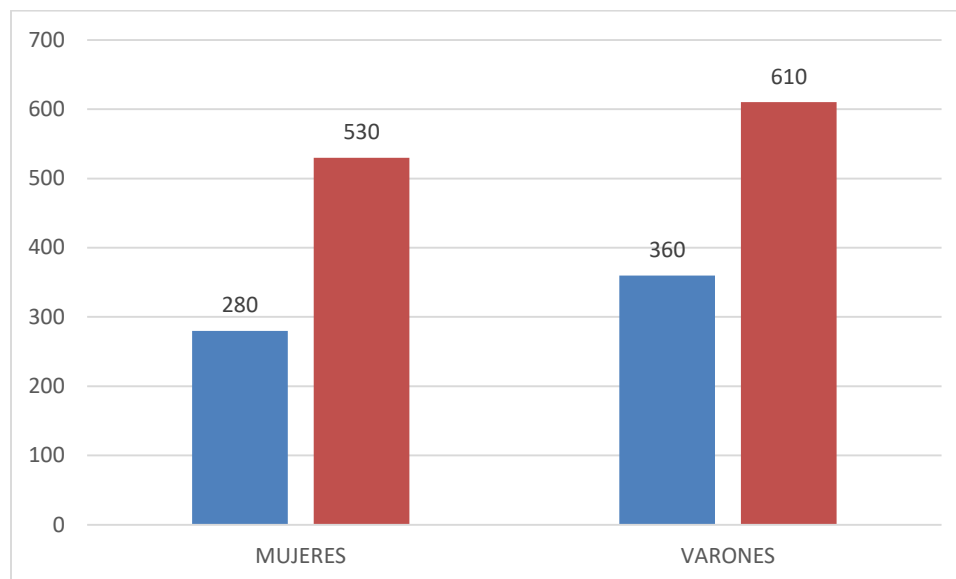
**Gráfico 11**

*Distribución porcentual de presión arterial diastólica basal y final en la muestra de estudio.*



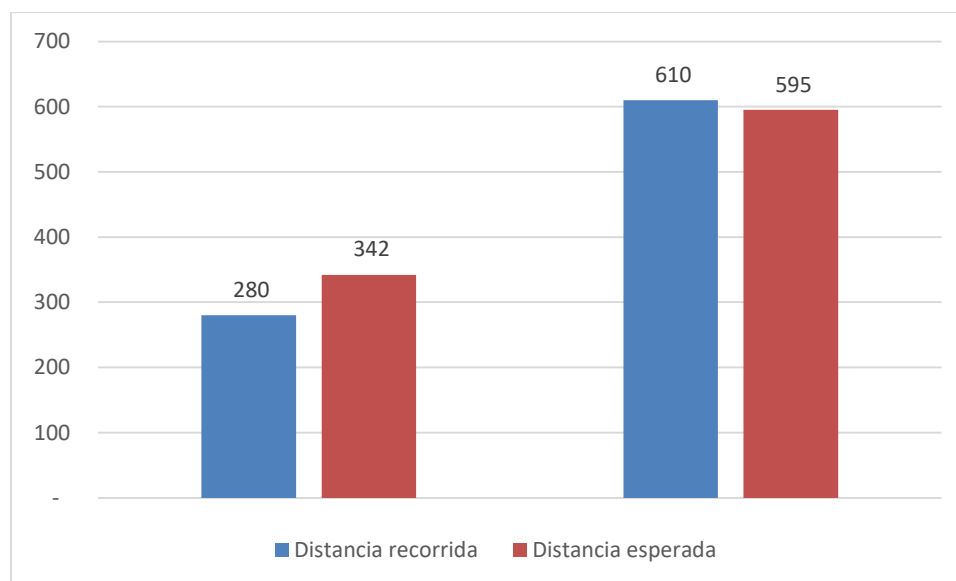
El gráfico 11 muestra la presión arterial diastólica basal final. Para la presión arterial diastólica basal hay un valor mínimo de 70 mmHg y un valor máximo de 90 mmHg. Luego al final de la prueba, la presión arterial diastólica mínima es de 80 mmHg y la máxima de 100 mmHg.

Gráfico 12. *Distancia recorrida según sexo en la prueba de caminata de 6'*



El gráfico 12 muestra la distancia recorrida en mujeres, siendo la distancia recorrida mínima de 280 metros y distancia recorrida máxima de 530 metros. Asimismo, en varones la distancia recorrida mínima fue de 360 metros y la distancia recorrida máxima de 610 metros.

Gráfico 13. *Distancia recorrida y distancia esperada en la prueba de caminata de 6 minutos en la muestra en estudio.*



En el Gráfico 13, muestra la distancia recorrida y la distancia esperada. La distancia recorrida muestra un valor mínimo de 280 metros y un valor máximo de 610 metros. Para la distancia esperada se revela un valor mínimo de 342 metros y un valor máximo de 595 metros.

## V. Discusión

En el presente estudio se consideraron a personas adultas mayores saludables entre 60 a 90 años de edad, de la localidad de Acomayo situado a 2110 metros sobre el nivel del mar (Departamento de Huánuco) donde predominó la participación del género femenino 58.8%.

El grupo que contó con menor número de participantes fue el que estuvo en el rango comprendido entre 90 y 99 años, mientras el grupo con mayor número de participantes fue el comprendido entre 70a 79 años, lo que permite que el estudio esté conformado por adultos mayores propiamente dichos.

Se tuvo en cuenta la distancia recorrida, así como los parámetros tales como frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y disnea/fatiga muscular al inicio, término de la prueba y luego de 6 minutos de reposo; así como parámetros de presión arterial al inicio y final de la misma.

Al igual que el antecedente “Distancia recorrida de la prueba de caminata de seis minutos en población adulta sana en una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá”, la distancia recorrida fue mayor en varones que en mujeres, además se evidencia una tendencia descendente de la distancia recorrida en edades más avanzadas. La distancia recorrida general de varones fue de 658,9m y de mujeres 592,75m, dista con nuestros resultados que son de 532m en varones y 434m en mujeres, esto debido a que nuestro grupo de estudio estuvo conformado por adultos mayores propiamente dichos.

Lo mismo que el estudio “Comparación de los resultados del test de marcha de 6 minutos con dos ecuaciones predictivas en el grupo de acondicionamiento físico de la Universidad de Cuenca, 2016”, la ecuación utilizada en el estudio (Troosters y Cols ) no predijo los metros a recorrer en la población de estudio. Nuevamente, la media de distancia recorrida 655,4m dista con la media de distancia recorrida 474,6m debido a que el grupo estudiado fueron personas de 18-25 años Sin

embargo, distancia recorrida puede servir como referencia para compararlos con datos obtenidos por personas en las mismas condiciones.

Similar que el antecedente “Rendimiento en el test de marcha de 6 minutos según género, edad y nivel funcional en adultos mayores controlados en centros de salud familiar de Talca”, hubo mayor participación del sexo femenino, la edad promedio para esta investigación fue de 71,09 años y nuestra edad promedio fue de 75,5 años, en cuanto a la distancia recorrida el promedio de la investigación fue de 417,51m mientras el promedio de distancia recorrida de la presente investigación fue de 474.6m.

Contrastando con el resultado publicado del estudio “Caracterización de la capacidad funcional y calidad de vida de los pacientes con EPOC en un centro de rehabilitación pulmonar integral de Cartagena” donde el promedio de metros caminados fue de  $303 \text{ m} \pm 121$ , siendo el valor mínimo de 90m y el máximo de 565m, en cambio nuestra investigación la media de distancia recorrida fue de 4774,6 metros, siendo 280 metros la mínima y 610 la distancia recorrida máxima. En relación a la edad promedio hubo una similitud de 75,33 años con nuestra muestra cuya edad promedio fue de 75,5 años.

Con el antecedente nacional, Distancia Recorrida Mediante Test de Caminata de 6 minutos y su relación con la calidad de vida en pacientes con patologías respiratorias crónicas de un Hospital de Lima. Agosto – Noviembre 2017”, hay gran diferencia en cuanto a la distancia recorrida con el grupo de pacientes con enfermedad respiratoria obstructiva 304m y nuestra muestra 474,6metros.

Al igual que el antecedente nacional “Distancia recorrida mediante prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores entre 60-80 años saludables del Centro Villa Victoria Porvenir en los meses de junio-julio 2014” en el cual la media de distancia recorrida fue de  $416\text{m} \pm 88,8$ ; en

varones fue de  $432,2 \pm 75,7$  metros y en mujeres de  $399,4 \pm 97,9$  metros; tenemos nuestros resultados a 2110 msnm, distancia recorrida promedio 474,6 metros, en varones 532 metros y en mujeres 434,2 metros.

Con el estudio, “Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en personas saludables de 20 a 60 años de un hospital de la ciudad de Lima en los meses de setiembre, octubre y noviembre 2011”, donde la distancia recorrida promedio en varones fue  $648,24m \pm 55$  y en mujeres  $594,76 \pm 37$ , presentan mayor distancia recorrida debido a que la muestra de este estudio es de 20 – 60 años de edad.

## VI. Conclusiones

Según los resultados del presente estudio, podemos concluir que la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos experimenta cambios significativos según la edad.

Asimismo el sexo masculino recorrió mayor distancia que el sexo femenino.

La distancia recorrida máxima fue de 610 m, tuvo una variación de +15 metros con respecto a la distancia esperada, 595 m, lo que evidencia que la capacidad funcional de la muestra, se encuentra en condiciones adecuadas para realizar las actividades de la vida diaria.

La saturación de oxígeno al final de la prueba descendió significativamente en el 20% de la muestra con respecto a la saturación de oxígeno basal. Luego de los 6' de reposo todos los participantes retomaron la saturación de oxígeno basal, incluso muchos mejoraron la saturación de oxígeno basal.

La sensación de disnea y fatiga en miembros inferiores, según la escala de Borg Modificada, presentaron un aumento al final de la prueba en la mayoría de la muestra.

Los parámetros cardiovasculares presentaron una variación con tendencia al aumento al finalizar, luego hubo una tendencia a regularse con los parámetros basales. Para la presión arterial no se observó ninguna variación manteniendo los valores hasta el final.

La tolerancia al ejercicio medida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores saludables de una zona rural a 2110 msnm se muestra en un nivel alto, ya que la gran mayoría de participantes llegó a cumplir la distancia esperada.



## **VII. Recomendaciones**

Es importante recalcar que en nuestro país ante la falta de estudios clínicos de la Prueba de caminata de 6 minutos, existe la necesidad de realizar estudios comparativos del mismo, con nuestras poblaciones sanas, con aquellas diagnosticadas con patologías cardiorrespiratorias.

Desarrollar estudios con una muestra de mayor tamaño para considerar otros criterios de clasificación sin que la cantidad de participantes deje de ser significativa.

Utilizar la Prueba de caminata de 6 minutos en una cantidad mayor de población para establecer otros parámetros que se aconsejan a personas con las mismas características que las de este estudio.

Utilizar los valores obtenidos como inicio de comparación para futuros estudios

Diseñar programas de acondicionamiento físico para el grupo de adultos mayores de zonas rurales, teniendo en cuenta los valores obtenidos.

Establecer charlas a cargo de los profesionales para los adultos mayores con el fin de dar a conocer el papel del Fisioterapeuta en este campo, ya que no está debidamente conocida.

.

## VIII. Referencias

- Alarcón D., Llantén R. Valores normales de los indicadores del Test de Marcha 6 minutos, según protocolo ATS, en niños normopeso sanos 6 – 14 años, de la provincia de Talagante. 2006.
- Álvarez Ortiz, L. M. & Castro Hoyos, D. C. Valores de referencia del test de marcha en 6 minutos para niños y adolescentes sanos colombianos de 7 a 17 años de edad. 2016. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*. Vol. 26, pp.19-29, Recuperado de: <http://www.revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/167>:
- Alvis S, Gómez MV, Flórez J. “Caracterización de la capacidad funcional y calidad de vida de los pacientes con EPOC en un centro de rehabilitación pulmonar integral de Cartagena”. 2014. *RevMedChil*2010; 138: 1124-1130.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk. *Test* . Am J Respir Crit Care Med 2002; 166(1): 111-117.
- Bernal Román MI, Córdova Chacho D, Comparación de los resultados del test de marcha de 6 minutos con dos ecuaciones predictivas en el grupo de acondicionamiento físico de la universidad de Cuenca. 2016. Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Médicas.
- Beroíza WT, Cartagena SC, Caviedes SI, Céspedes GJ, Gutierrez NM, Oyarzún GM, y cols. Prueba de caminata de 6 minutos. (s.f.) *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*.
- Cagigas, A., González, T. y René, J. (s.f) Envejecimiento saludable. Departamento de Bioquímica y Fisiología, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Ciudad de la

Habana. Cuba <http://www.monografias.com/trabajos17/envejecimiento-saludable/envejecimiento-saludable.shtml>

Cruz Ibañez E y Salas Luna J. Distancia recorrida mediante test de caminata de minutos y su relación con la calidad de vida en pacientes con patologías respiratorias crónicas en un hospital de Lima. Agosto-Noviembre 2017. Universidad Peruana Norbert Wienert.[tesis].

Recuperado en:

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1808/TITULO%20-%20Salas%20Luna%2C%20Jhair.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Díaz RR y Quispe RJ. “Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores entre 60-80 años saludables del centro villa victoria porvenir en los meses de Junio- Julio 2014”. [Tesis ]. Lima – Perú. Universidad Privada NorbertWiener. 2014.

Gamarra Torrejon R, Mendoza RomanM. Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en personas saludables de 20 a 60 años de un hospital de la ciudad de Lima en los meses de setiembre, octubre y noviembre 2011 Lima, Perú: Universidad Norbert Wiener;

Gochicoa-Rangel y cols. Prueba de Caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *NeumolCirTorax*. (2015). Vol. 74, No. 2, pp. 127–136.

Gonzáles N, Rodríguez MJ. Prueba de la marcha de los 6 minutos. *Medicina Respiratoria*. 2016; 9(1): 15-22

Hernández L y Ochoa K. “*Técnicas de fisioterapia respiratoria y tolerancia a la actividad física en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica*”. [Internet]. 2012 [citada mayo 2016]; 5(2):105-113. Disponible en:

<http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RENH/article/view/2416>

Holland AE, Spruit MA, Troosters T, et al. An official European Respiratory Society/ American Thoracic Society Technical Standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014; 44(6): 1428-1446

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). *En el Perú viven más de 3 millones de adultos mayores*. Recuperado en: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-peru-viven-mas-de-3-millones-de-adultos-mayores-8570/>

Jenkis S, Cecins N. six-minute walk test: observed adverse events and oxygen de saturation in a large cohort of parients with chronic lung. *Neumología y Cirujía de Torax*. Vol:74 Núm.2: 127-136.

Kemoun G. & Rabourdin J. (2006). Reeduación en geriatría.

Layne. Nelson. Beneficios de la actividad física y deporte en la edad adulta o tercera edad. (1999)

Mancilla E, Morales P, Medina P- “Rendimiento en el test de marcha de seis minutos según género, edad y nivel funcional de adultos mayores controlados en centros de salud familiar de Talca- Universidad Católica del Maule- [Tesis]

Mazzeo R. y cols. El ejercicio y la actividad física en adultos mayores. *Medicine & science in sports&exercise*, (1998). vol 30

Minsa [Internet]. Peru: Minsa 2012 [Actualizado 17-4-2013. Consulta: 8 de julio de 2018. Disponible en: <<http://www.minsa.gob.pe>.

Morales-Blanhir, J. E. y cols. (2011). Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. *J. Bras pneumol*. Vol. 37, pp. 110–117.

Nemerovsky, J. (s.f.). Sarcopenia. Recuperado en: <http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2016/07/Sarcopenia.pdf>

Organización Mundial de la Salud [Internet]; OMS; 2015. Centro de prensa, notas

Osses R., Yañez J., Barria P., Palacios S., Dreysed J., Díaz P., Lisboa C.

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.

Pérez V. & Sierra F. (2009). Biología del envejecimiento. *Rev. Méd. Chile*; 137: 296-302

Riebe, D. y cols. (2005). Physical Activity, Physical Function, and Stages of Change in Older Adults. *American Journal of Health Behavior*. Star City: Tomo 29, N°1 (pg. 70, 11)

Rodes, J. Guardia, M (1997). Biología del envejecimiento. Editorial Masson. Barcelona (España). 3472- 3475

Ruiz L. Tollonosa P. Fisiología del envejecimiento muscular. *Medicine*, 1999, 7 (128)

Salech, F. y cols. (2012). Cambios Fisiológicos asociados al Envejecimiento. Recuperado en: [http://www.clc.cl/Dev\\_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2012/1%20enero/Cambios-fisiologicos-5.pdf](http://www.clc.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2012/1%20enero/Cambios-fisiologicos-5.pdf)

Shahuano Huamán ML, Tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica Lima, 2016 -Centro de Atención Residencial Geronto – Geriátrica “Ignacia Rodolfo Viuda de Canevaro” Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Facultad de medicina- E-A-P. de tecnología médica [Tesis] Lima-Perú . 2017

Soto JG. (2010). Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología (Segunda). Madrid, España: Neumosur.

Vilaró J, Prueba de marcha de 6 minutos. *Manual SEPAR de procedimientos*. 2004; 100-111

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.

Walteros Manrique, Distancia recorrida de la prueba de caminata de seis minutos en población adulta sana en una comunidad universitaria de la ciudad de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia -Facultad de Medicina Departamento de Medicina Interna Bogotá , Colombia 2018

Wei, J. (1992) Age and cardiovascular system. Neg. J. Med.. 3c. / : 173338

## **Anexo 1: Consentimiento Informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

“TOLERANCIA AL EJERCICIO MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN ADULTOS MAYORES SALUDABLES DE 60 A 90 AÑOS DE UNA ZONA RURAL DE HUÁNUCO 2019”

### **PROPÓSITO**

La caminata de 6 minutos es una prueba de ejercicio sub máxima aplicada, que consiste en medir la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un periodo de seis minutos. Esta prueba determina la capacidad funcional del sujeto, básicamente a través de la distancia que éste recorre durante el tiempo que dura la prueba. El objetivo de esta investigación es establecer valores de distancia recorrida de la prueba de marcha en 6 minutos para población adulto mayor sana de esta comunidad, con el propósito de generar información para ser usados como marco de referencia para los programas de rehabilitación a nivel local.

### **PARTICIPACIÓN**

Si usted acepta participar en el estudio, deberá contestar las preguntas del cuestionario adjunto para identificar y clasificar a los participantes. Antes de empezar la aplicación del test se procederá a medir signos vitales ( frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, presión arterial) y valoración de: disnea (sensación de falta de aire) y cansancio en miembros inferiores. De cumplir con los criterios de inclusión, se procederá a evaluar mediante la prueba de caminata a los pacientes, la prueba consiste en caminar lo más rápido posible durante 6 minutos.

La aplicación de la prueba tendrá un tiempo de duración de 30 minutos aproximadamente. Durante el estudio pedimos su permiso para tomar fotografías y vídeos que serán utilizados para fines de la investigación.

**RIESGOS DEL ESTUDIO**

La realización de la prueba de caminata puede conllevar a sintomatologías como disnea severa, dolor torácico, marcha titubeante, sudoración, palidez o apariencia de desvanecimiento y/o calambres en miembros pélvicos.

**BENEFICIOS**

Es muy importante mencionar que con su participación está aportando a mejorar los conocimientos de la Fisioterapia en el Perú.

**COSTO DE LA PARTICIPACIÓN**

La participación en este estudio no tiene costo alguno para usted. Las medidas se realizarán con autorización del Centro de Salud.

**CONFIDENCIALIDAD**

La investigadora se compromete que la información personal obtenida es completamente confidencial y solo se usarán para fines de la investigación.

**REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN**

Los participantes deberán ser pacientes del CENTRO DE SALUD ACOMAYO. Al aceptar la participación en el estudio deberá firmar este documento llamado consentimiento informado, con el cual autoriza y acepta su participación en el estudio voluntariamente. Sin embargo, si usted no desea participar más en el estudio por cualquier razón, puede retirarse sin costo alguno a consecuencia de su negatividad.

**DONDE CONSEGUIR INFORMACION**

Para cualquier consulta, queja o comentario comunicarse con la bachiller María del Carmen Mesías Leiva con número de celular 962 827 789 que serán atendidos con mucho gusto.

**DECLARACION VOLUNTARIA**

Yo he sido informado (a) del objeto de estudio, el procedimiento, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el



estudio es gratuita, deberé asistir en ropa ligera y zapatos cómodos para realizar la prueba de caminata de 6 minutos. Estoy enterado (a) que si no deseo continuar con la participación no asumiré costo alguno. Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación:

“TOLERANCIA AL EJERCICIO MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN ADULTOS MAYORES SALUDABLES DE 60 A 90 AÑOS DE UNA ZONA RURAL DE HUÁNUCO 2019”

Nombre del participante:

DNI:

FECHA: \_\_/\_\_/2019

FIRMA:

## Anexo 2: Prueba de caminata de 6 minutos

### Prueba de caminata de 6 minutos

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**PROCEDENCIA:** \_\_\_\_\_ **EDAD:** \_\_\_\_\_ **SEXO:** \_\_\_\_\_

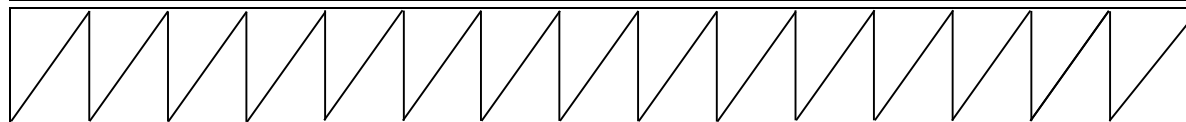
**PESO:** \_\_\_\_\_ **TALLA:** \_\_\_\_\_ **IMC:** \_\_\_\_\_

**DNI:** \_\_\_\_\_ **FONO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

BASAL	SAO <sub>2</sub>	F.C	BORG	P.A
1				
2				

#### PRUEBA # 1

TIEMPO	SAO <sub>2</sub>	F.C	BORG	P.A
1 minutos				
2 minutos				
3 minutos				
4 minutos				
5 minutos				
6 minutos				



Distancia Recorrida: \_\_\_\_\_

TIEMPO	SAO <sub>2</sub>	F.C	BORG	P.A
1 minutos				
2 minutos				
3 minutos				
4 minutos				
5 minutos				
6 minutos				

**CONCLUSION:**

\_\_\_\_\_

## Anexo 3 : Ficha de recolección de datos

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

ID.....

Edad:.....Sexo:.....

Talla:.....Peso:.....IMC:.....

	<b>Basal</b>	<b>Final del test</b>	<b>Después de 6´de descanso</b>
<b>Saturación de Oxígeno</b>			
<b>Frecuencia Cardíaca</b>			
<b>Presión arterial</b>			
<b>Disnea (escala de Borg)</b>			
<b>Fatiga en MMII (escala de Borg)</b>			

Distancia Esperada: ..... metros

Distancia Recorrida: ..... metros

## Anexo 4: Escala de Borg Modificada

**ESCALA DE BORG MODIFICADA**

<b>ESCALA DE BORG MODIFICADA</b>	
<b>0</b>	<b>NADA</b>
<b>1</b>	<b>CASI NADA</b>
<b>2</b>	<b>MUY POCO</b>
<b>3</b>	<b>POCO</b>
<b>4</b>	<b>MODERADO</b>
<b>5</b>	<b>POCO FUERTE</b>
<b>6</b>	<b>FUERTE</b>
<b>7-8</b>	<b>MUY FUERTE</b>
<b>9-10</b>	<b>INTOLERABLE</b>