



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA  
MÉDICA**

**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**

**FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO PRE Y POST ACTIVIDAD  
FÍSICA EN ADULTOS MAYORES SALUDABLES QUE  
ASISTEN AL PROGRAMA DE ADULTO MAYOR EN UNA  
MUNICIPALIDAD DEL CALLAO DURANTE LOS MESES  
DE AGOSTO - NOVIEMBRE 2017**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATORIA**

**Presentado por:**

**LIC. TM. NATIVIDAD PEÑA, CINTHIA LISSET**

**LIMA-PERÚ  
2019**

## **DEDICATORIA**

En primer lugar agradecer a Dios por darme la vida y el don de poder ayudar a los demás, gracias infinitas a mis padres y hermano, gracias a ellos soy lo que soy, por su apoyo incondicional y el gran esfuerzo que hicieron para que logre una carrera universitaria. A mi enorme familia, por el gran apoyo emocional. Este logro de mi vida se lo dedico a mi abuelito Francisco que desde el cielo me cuida y guía todos mis pasos.

**Asesora temática:**

**Lic. TM. Esp. Mónica García Bendezú**

**Jurado:**

**Presidente:** Dra. Claudia Miagros Arispe Alburqueque

**Secretario:** Dr. Javier Francisco Casimiro Urcos

**Vocal: Mg:** Yolanda Reyes Jaramillo

## INDICE

### **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA ..... 12**

Planteamiento del problema ..... 12

Problema general y específico ..... 14

Justificación ..... 15

Viabilidad ..... 17

Objetivo general y específicos ..... 17

### **CAPITULO II: MARCO TEORICO ..... 19**

Antecedentes ..... 19

Base teórica ..... 23

Terminología básica ..... 37

Hipótesis ..... 38

Variables e indicadores ..... 39

### **CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO ..... 40**

Tipo y nivel de investigación ..... 40

Población y muestra ..... 40

Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... 42

Procesamiento de datos y análisis estadístico ..... 44

Aspectos éticos ..... 45

### **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... 46**

Evaluación del Flujo Espiratorio Máximo de la muestra ..... 46

Pruebas de las hipótesis del presente estudio de investigación .....	53
Decisión estadística .....	54
Estadística descriptiva (Características de la muestra).....	55
Discusión .....	57
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
Conclusiones .....	59
Recomendaciones .....	60
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>64</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Tabla N° 1 .....	46
Figura N° 1 .....	46
Tabla N° 2 .....	47
Figura N° 2 .....	49
Tabla N° 3 .....	50
Figura N°3 .....	51
Tabla N° 4 .....	52
Tabla N° 5 .....	54
Tabla N° 6 .....	55
Figura N°6 .....	55
Tabla N° 7 .....	56
Figura N°7 .....	56

## RESUMEN

**Objetivo:** Esta investigación tiene como objetivo determinar el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables de 60 a 75 años que asisten al programa del adulto mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de agosto – noviembre del 2017.

**Material y método:** Descriptivo, analítico, observacional. De tipo cuantitativo, el nivel de investigación es aplicativo. Longitudinal y prospectivo. La muestra está conformada por 153 adultos mayores saludables de 60–75 años que asisten al programa de adulto mayor de una Municipalidad del Callao en los meses de Agosto–Noviembre del 2017. Se cumplió con los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la presente investigación.

**Resultados:** Se utilizó el estadístico de prueba no paramétrica Rangos de Wilcoxon con un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . El promedio de Flujo Espiratorio Máximo pre actividad física fue de  $267.36 \pm 61.76$  l/min y el promedio del FEM post actividad física fue de  $281.27 \pm 59.31$  l/min. La muestra de este estudio se dividió en diferentes grupos etáreos con una media de Flujo Espiratorio Máximo pre actividad física de: 60 a 65 años  $230.59 \pm 42.50$  l/min, 66 a 69 años  $270.34 \pm 43.87$  l/min y de 70 a 75 años  $275.78 \pm 69.60$  l/min; y una media post actividad física de: 60 a 65 años  $252.35 \pm 35.97$  l/min, 66 a 69 años  $287.24 \pm 42.42$  l/min y de 70 a 75 años  $268.25 \pm 68.49$  l/min.



Con respecto a la edad vemos que el género que presentó mayor valor de Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física fue el masculino con una media de  $307.73 \pm 84.57$  l/min y  $318.64 \pm 86.15$  l/min respectivamente a diferencia del género femenino que obtuvo como valores pre actividad física  $257.27 \pm 50.37$  l/min y post actividad física  $271.93 \pm 46.63$  l/min.

**Palabras clave:** Flujo espiratorio máximo, adulto mayor, actividad física.

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this investigation is to determine the peak expiratory flow pre- and post- physical activity in healthy elderly people in a range between 60 and 75 years old that attend to the elderly people programme in a municipality of Callao from August to November of 2017.

**Material and Method:** It is a descriptive, analytical, observational and quantitative study with a applicative level of investigation, Longitudinal and prospective; the sample is conformed by 153 healthy elderly people in a range between 60 and 75 years old that attend to the elderly people programme from the Municipality of Callao in months from August to November of 2017. The criteria of inclusion and exclusion established in this investigation were accomplished.

**Results:** The non-parametric test statistics were used, ranges of Wilcoxon, with a confidence interval of 95% and a significance level of  $p < 0,05$ . The average of the peak expiratory flow pre- physical activity was  $267.36 \pm 61.76$  l/min and the average of the PEF post- physical activity was  $281.27 \pm 59.31$  l/min. The sample of this study was divided into different age groups with an average of peak expiratory flow pre- physical activity from 60 to 65 years old  $230.59 \pm 42.50$  l/min, 66 to 69 years old  $270.34 \pm 43.87$  l/min and from 70 to 75 years old  $275.78 \pm 69.60$  l/min. And a post- physical activity average from 60 to 65 years old  $252.35 \pm 35.97$  l/min, 66 to 69 years old  $287.24 \pm 42.42$  l/min and from 70 to 75 years old  $268.25 \pm 68.49$  l/min.

With regard to the age, it is clear that the gender that presented a higher value in the peak expiratory flow pre- and post- physical activity was male with an average of  $307.73 \pm 84.57$  l/min and  $318.64 \pm 86.15$  l/min, respectively, in comparison with the female gender that obtained as values of pre- physical activity  $257.27 \pm 50.37$  l/min and post- physical activity  $271.93 \pm 46.63$  l/min.

**Key words:** Peak expiratory flow, elderly people, physical activity.

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los adultos mayores es uno de los grupos etáreos más propensos a adquirir cualquier enfermedad de índole respiratorio. El envejecimiento modifica el cuadro clínico en determinadas patologías pulmonares, en ocasiones resulta muy difícil el diagnóstico de las mismas en este grupo de vida, por ello problemas y síntomas respiratorios representan actualmente el motivo más frecuente de asistencia a nivel de atención primaria<sup>1</sup> y son a la vez causa importante de mortalidad y morbilidad lo que ocasionan un elevado gasto económico provocando graves consecuencias sociales y personales<sup>1</sup>.

MINSA (2014), la primera causa de muerte en el Perú son las infecciones respiratorias agudas (IRA) que comprenden todas las enfermedades de las vías respiratorias, como asma y neumonía, lamentablemente este es un mal que afecta en su mayoría a menores de 5 años y mayores de 60 años <sup>2</sup>.

En la década de los años cincuenta, la estructura de la población peruana estaba compuesta básicamente por niños (as); así de cada 100 personas, 42 eran menores de 15 años de edad; en el año 2017, 27 de cada 100 habitantes son menores de 15 años. En este proceso de envejecimiento de la población peruana, aumenta la proporción de la población adulta mayor de 5,7% en el año 1950 a 10,1% en el año 2017 <sup>2</sup>. Se denomina adulto mayor a quienes tienen una edad

mayor o igual a 60 años; un adulto mayor saludable es considerado cuando puede aprovechar y mejorar las oportunidades para tener un bienestar físico, social y psíquico durante el transcurso de la vida. El Perú tiene una población de adultos mayores que va en crecimiento.

La OMS define actividad física como cualquier movimiento corporal donde intervengan diferentes músculos del cuerpo y en la cual hay un gasto de energía, ha observado que la inactividad física es un factor de riesgo de mortalidad y es responsable del 6% de muertes a nivel mundial. La actividad física tiene múltiples beneficios a nivel fisiológico (reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, control de peso, aumenta la densidad ósea y fortalece los músculos), psicológicos (mejora es estado de ánimo, disminuye el estrés, ansiedad y depresión) y beneficios sociales (autonomía e integración social)<sub>3</sub>.

En la actualidad, conociendo los beneficios de la actividad física, diversas instituciones han desarrollado programas gratuitos para el adulto mayor, debido a que la actividad física no solo evita el sedentarismo sino también produce cambios a nivel cardiorrespiratorio y muscular, reduciendo el riesgo de depresión y deterioro cognitivo.

El flujo espiratorio máximo es el flujo máximo de aire conseguido después de una espiración forzada desde una inspiración máxima, en la cual se refleja el grado de obstrucción de la vía aérea. La evaluación funcional de las vías respiratorias forma parte del diagnóstico y/o estado de las enfermedades pulmonares; dentro de los exámenes aplicados tenemos la flujometría que mide

el flujo espiratorio máximo (FEM) para lo cual se usa el Peak Flow Meter, este aparato se usa de manera ambulatoria, sin embargo, no lo encontramos en muchos centros de salud, ya sea por desconocimiento o por falta de personal capacitado para poder realizar la prueba<sup>4</sup>. Lo que deseamos saber en la siguiente investigación, es si hay cambios o no en el flujo espiratorio máximo pre y post actividad física; esto nos serviría como base y justificación para poder implementar y difundir la actividad física en adultos mayores saludables en las diferentes instituciones.

Dados los cambios fisiológicos propios del adulto mayor, no se debe restar la importancia de contar con instrumentos de medida que nos ayuden a evaluar la capacidad funcional pulmonar del adulto mayor saludable; por lo tanto, este estudio nos ayuda a conocer como la actividad física influye en el flujo espiratorio máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables de 60 – 75 años que asisten al programa de adulto mayor de una Municipalidad del Callao.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL:**

- ¿Cuál es el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto - Noviembre del 2017?

### **1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS:**

- ¿Cuál es el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física según género en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto - Noviembre del 2017?
- ¿Cuál es el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física según grupo étnico en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto - Noviembre del 2017?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN Y VIABILIDAD**

#### **1.3.1 JUSTIFICACIÓN**

Con los avances de la ciencia, la esperanza de vida ha ido en aumento; en el Perú, la población de adultos mayores va en crecimiento en el transcurso de los años, de 5.7% que teníamos en el año 1950 a 10.1% que tenemos hasta la fecha<sup>2</sup>.

Al envejecer de manera acelerada debido al ritmo de vida, llegan cambios fisiológicos y estructurales en especial a nivel cardiorrespiratorio y muscular, que conlleva a la inactividad física. Por ejemplo, a nivel cardiorrespiratorio tenemos un aumento de la rigidez arterial, disminución de la distensibilidad cardíaca y cambios

estructurales a nivel de las válvulas cardíacas; a nivel respiratorio tenemos pérdida de la distensibilidad pulmonar, disminución de los reflejos de protección de la vía aérea cambios estructurales a nivel de columna y caja torácica; a nivel muscular disminución de la masa muscular, aumento del tejido graso y disminución de fuerza; todo esto implica una disminución de la capacidad funcional<sup>5</sup>.

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo según estudios de la Organización Mundial de la Salud; en el adulto mayor los principales beneficios se observan en la prevención de enfermedades cardiovasculares, controlar los niveles de glucosa, controlar los niveles de presión arterial, aumentar la densidad ósea, fortalecer los músculos, mantener el peso ideal, mejorar la calidad de vida, prolongación de vida, menos riesgos de caídas, etc<sup>3</sup>.

La realidad de los centros de atención primaria debido al desconocimiento u otros factores se evalúa muy poco en el adulto mayor la función pulmonar, es por ello que el personal a cargo de los programas deberían tener conocimiento y saber la importancia de la medición del Flujo Espiratorio Máximo. La flujometría es una prueba simple y rápida de función pulmonar, es aplicada desde que el paciente pueda cooperar con el personal de salud y va a medir el flujo espiratorio máximo en L/min<sup>6</sup>.

El presente estudio busca determinar el Flujo Espiratorio Máximo de la población adulta mayor saludable pre y post actividad física que pertenecen al programa de adulto mayor de una Municipalidad de del Callao, debido que hasta



la actualidad no se tienen estudios o hay desconocimiento de la medida del FEM (L/min) en adultos mayores pre y post actividad física.

### **1.3.2 VIABILIDAD**

El presente trabajo fue viable debido a que se contó con los recursos financieros, administrativos y con el apoyo del asesor. Para ello, la población que se estudió fueron adultos mayores saludables de 60 - 75 años que asistieron al programa de adulto mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto – Noviembre del 2017.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto - Noviembre del 2017.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física según género en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto

Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto -  
Noviembre del 2017.

- Conocer el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física según grupo etáreo en adultos mayores saludables de que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto - Noviembre del 2017.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES**

##### **2.1.1 NACIONALES**

Según Vera Zinanyuca, Anita en su estudio del “Flujo Pico Espiratorio en personas adultas saludables de 20 a 60 años de edad en un hospital de la ciudad de Lima en los meses de Junio–Noviembre 2014 en Lima – Perú, tiene como objetivo evaluar el Flujo Espiratorio Máximo en personas adultas sanas de 20 – 60 años en un Hospital de Lima; la muestra estuvo conformada por 200 personas adultas sanas durante los meses de Junio–Noviembre, el medidor de Flujo Espiratorio Máximo fue el Mini–Wright peak flow meter y para ello se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia obteniendo como resultados que el Flujo Espiratorio Máximo promedio obtenido por la muestra, fue de  $517.15 \text{ l/min} \pm 112,89$ , Flujo Espiratorio Máximo de menor valor fue de  $300 \text{ L/min}$  y el Flujo Espiratorio Máximo de mayor valor fue  $743 \text{ L/min}$ ; en mujeres el valor promedio fue  $440,29 \text{ l/min} \pm 77,60$  y en varones el promedio fue  $602,11 \text{ l/min} \pm 80,14$  y se llegó a la conclusión que es posible aplicar FEM en las personas adultas saludables de 20–60 años; la talla, el sexo y la edad establece diferencias significativas en el flujo pico espiratorio; el peso no determina la diferencia del FEM.

### 2.1.2 INTERNACIONALES

En el estudio de Mendes Ritti-Dias Raphael, Grizzo Cucato Gabriel. “Peak expiratory flow mediates the relationship between handgrip strength and timed up and go performance in elderly women, but not men”. Clinics, Hospital Israelita Albert Einstein, Sao Paulo/SP, Brazil. 2016 cuyo objetivo del estudio fue verificar si existe diferencia entre ambos sexos relacionando con los resultados de la fuerza de empuñadura, flujo espiratorio máximo, tiempo y marcha; la muestra incluyó a 288 adultos mayores (> 65 años), de los cuales 93 eran varones y 195 mujeres reclutados de un hospital geriátrico; la capacidad funcional se midió utilizando la prueba TUG y la fuerza muscular se evaluó en base a la empuñadura (utilizando el dinamómetro mecánico), para medir la función pulmonar se utilizó el flujo espiratorio máximo. Estadística descriptiva, utilizaron la t de student, tuvo una significancia  $p > 0.05$ . Los resultados en los varones arrojaron que la fuerza de la empuñadura se asoció con el rendimiento tanto del flujo espiratorio máximo como de TUG ( $p > 0.01$ ). El ajuste para el flujo espiratorio máximo, la relación entre la fuerza de la empuñadura y el rendimiento del TUG siguió siendo significativa; en las mujeres, la fuerza de la empuñadura también se asoció con el rendimiento del flujo espiratorio máximo como del TUG ( $p > 0.01$ ). Sin embargo, después del ajuste para el flujo espiratorio máximo, la relación entre la fuerza de la empuñadura y el rendimiento TUG ya no era significativo; se concluyó que la movilidad en los ancianos es dependiente del sexo, en particular, hay relación entre el flujo espiratorio máximo, fuerza de empuñadura y rendimiento en el TUG en mujeres pero no en varones.

En São Carlos (2010), Freitas Fabia, Cássio C. “Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos”. Es un estudio observacional que tuvo como objetivo evaluar a los adultos mayores sanos acerca de la influencia de la actividad física y el rendimiento funcional respecto a la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la tos; en mencionado estudio fueron incluidos 61 adultos mayores con edad igual o superior a 60 años ( $72,3 \pm 7,2$  años), con espirometría normal. Se evaluaron: presión inspiratoria máxima (PI<sub>max</sub>), presión espiratoria máxima (PE<sub>max</sub>), flujo espiratorio máximo (FEM), pico de flujo de la tos (PFT) y perfil de actividad humana (PAH). Los adultos mayores fueron divididos en dos grupos (activo y moderadamente activo) clasificados conforme al PAH. Se utilizó la prueba t de Student en los análisis univariados y se desarrollaron modelos de regresión lineal en los análisis multivariados. Los resultados arrojaron que los ancianos activos presentaron, en promedio, 13,5 cmH<sub>2</sub>O más en el valor de la PE<sub>max</sub> ( $88 \pm 21,4$  cmH<sub>2</sub>O) y 16,2 cmH<sub>2</sub>O en la PI<sub>max</sub> ( $76 \pm 17,7$  cmH<sub>2</sub>O). El FEM y el PFT fueron mayores en los ancianos del sexo masculino ( $p < 0,001$  para ambos) y en los activos ( $p = 0,046$  y  $p = 0,004$ , respectivamente). Se observó una correlación positiva entre PAH y las siguientes variables: PE<sub>max</sub>, PI<sub>max</sub> y PFT ( $r = 0,527$ ,  $p < 0,001$ ,  $r = 0,498$ ,  $p < 0,001$  y  $r = 0,365$ ,  $p = 0,004$  respectivamente), se concluye que un estilo de vida activo puede influir de forma positiva, relacionándose con mayor fuerza de la musculatura respiratoria y valores del PFT. El aumento de la edad está relacionado con la reducción de la fuerza muscular inspiratoria y espiratoria. Las mujeres presentaron menor PE<sub>max</sub>.

Rúa Hernández E. “Comportamiento del flujo respiratorio pico en sujetos sanos mayores de 20 años” en la Revista Cubana de Tecnología de la Salud, deciden medir el comportamiento del Flujo Espiratorio Máximo en sujetos sanos mayores de 20 años para ello realizaron un estudio prospectivo transversal no experimental. La muestra estuvo representada por 748 sujetos saludables, con edades comprendidas entre los 20 y 95 años y de ambos sexos. Para llevar a cabo el estudio se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 11.5 para Windows, dentro de la estadística descriptiva y tablas dinámicas. De los 748 sujetos medidos, 335 correspondieron al sexo masculino y 413 al sexo femenino, lo que hace un 44,2% y un 55,7% respectivamente; con relación al sexo femenino, los valores del FEM aumentan con la talla, dando un valor máximo de 552 L/min y un valor mínimo de 294 L/min. En el sexo masculino, en algunos casos los valores del FEM disminuyen con la talla, dando un valor máximo de 595 L/min y un valor mínimo de 439 L/min. Se puede deducir también que el sexo masculino alcanza mayores valores de FEM a comparación del sexo femenino. Los valores de FEM por sexo y rangos de talla, generalmente son superiores en el sexo masculino, como debe ser, aunque en el mismo se observan fluctuaciones en algunos grupos de edades.

En La Habana – Cuba (2009), Abascal Cabrera M., Grau Ávalo R. y La Rosa Dominguez A. en la investigación “Valores normales de flujo espiratorio forzado en la población de Ranchuelo”, tienen como objetivo determinar los valores normales de FEM en la población de Ranchuelo, debido a que las tablas con las que se cuentan han sido elaboradas en una población inglesa; para ello, midieron el FEM a un grupo de 481 personas de 15 – 70 años pertenecientes al

municipio de Ranchuelo, para lo que utilizaron el flujómetro marca Mini – Wright de la Clement Clearke de Londres. Realizaron las mediciones teniendo en cuenta la edad, sexo, talla, temperatura y humedad. En el procesamiento estadístico utilizaron SPSS-PC versión 3.10. Fueron 481 casos estudiados, de los cuales 245 son del sexo femenino y 236 del sexo masculino, el promedio de FEM para las mujeres fue de 449.1 L/min y para los varones de 571 L/min; en ambos géneros el FEM que se obtuvo como promedio estaba por debajo del inglés ( 530 L/min), en el caso de las mujeres 11.1 L/min y los varones 20.4 L/min por debajo de lo esperado, por ello los datos obtenidos demuestran que el valor predicho es mayor que el real en ambos sexos (Norma inglesa); la norma cubana para varones es necesaria y más exacta que para las mujeres.

## **2.2 BASE TEÓRICA**

### **2.2.1 FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO**

El flujo espiratorio máximo (FEM), es el flujo de aire máximo obtenido en una espiración forzada máxima en los primeros 150 milisegundos desde una inspiración máxima (su valor se expresa en litros por minuto, litros por segundo o como porcentaje de su valor de referencia) y refleja el grado de obstrucción de la vía aérea<sup>4</sup>.

El FEM refleja el estado de las vías aéreas de gran calibre, se puede usar como predictor débil de la obstrucción de la vía aérea. Es un índice aceptado como medida independiente de la función pulmonar<sup>4</sup>.

### **2.2.1.1 MEDICIÓN DEL FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO**

Los flujómetros son aparatos, generalmente en forma de tubos, que en su interior presentan un mecanismo de pistón-muelle o de aspa, que se mueven al momento de suministrar el flujo de aire durante una espiración forzada. La American Thoracic Society (ATS), dentro de su norma recomendando unos estándares de funcionamiento para estos aparatos<sup>6</sup>:

1. Precisión: Los flujos entre 0 y 900 L/min (0 a 15 L/s) ,dando lecturas dentro del 10% o de 10 L/min del verdadero valor medido mediante espirómetro.
2. Repetibilidad: La diferencia entre dos maniobras no debe superar el 3% o 10 L/min.
3. Reproducibilidad: La variabilidad entre los aparatos debe ser menor del 5% o 20 l/min.

#### **TÉCNICA<sup>6,7</sup>**

- a) Dar a la persona instrucciones precisas y claras.
- b) La persona debe estar en posición de pie.
- c) El flujómetro debe estar en cero.
- d) Sujetar el flujómetro de manera horizontal.
- e) Debe realizar una inspiración máxima.
- f) Colocar la boquilla en la boca por encima de la lengua.
- g) Comprobar que no hay fugas.



h) Espirar lo más fuerte y rápido posible.

- La maniobra debe repetirse al menos tres veces, permitiendo un tiempo de descanso adecuado entre ellas.
- Las dos mayores mediciones deben tener una diferencia menor a 20 L/min entre ellas.
- Se debe registrar el mayor valor obtenido.

### **2.2.1.2 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES<sup>7,8</sup>**

#### **INDICACIONES**

- Evaluar los signos y/o síntomas respiratorios.
- Evaluar la gravedad del asma y su tratamiento.
- Evaluar el avance de la enfermedad sobre la función pulmonar.
- Controlar la respuesta al tratamiento en las reagudizaciones.
- Controlar la respuesta al tratamiento crónico.
- Detectar alteración del flujo en pacientes asintomáticos
- Detección precoz de la obstrucción de la vía aérea.
- Reconocer variaciones que sugieran hiper-respuesta bronquial.
- Exámen físico de rutina.

## **CONTRAINDICACIONES**

- Inestabilidad hemodinámica.
- Embolia pulmonar.
- Hemoptisis aguda.
- Infecciones respiratorias agudas.
- Angina inestable.
- Hipertensión intracraneal.
- Pacientes que no entiendan órdenes.
- Pacientes en estado nauseoso.
- Problemas orofaciales que no permitan que el paciente sujete la boquilla.

### **2.2.1.3 VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LA MEDICIÓN DEL FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO<sup>6,7</sup>**

#### **VENTAJAS**

- a) La medida del FEM se correlaciona con los valores del VEF1 y proporcionan un aproximado del grado de obstrucción bronquial.
- b) Agota menos que la espirometría forzada ya que no requiere una espiración completa hasta volumen residual, maniobra que en algunos pacientes desencadena tos o sibilancias.
- c) El flujómetro es pequeño, portátil y de uso sencillo.
- d) Puede ser utilizado a partir de los 5-6 años de edad.
- e) El mantenimiento técnico del aparato es mínimo.

- f) La interpretación del resultado es simple, al contrario de lo que puede suceder con la espirometría.

## **LIMITACIONES**

- a) No sustituye a la espirometría.
- b) No proporciona información de la función de las vías de pequeño calibre.
- c) No es útil en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).
- d) Para el seguimiento a largo plazo se requiere del compromiso del paciente para realizar la medición y registrar los datos correctamente.

## **2.2.2 FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA**

El pulmón es el órgano encargado de realizar el intercambio gaseoso, tomar oxígeno del aire y eliminar dióxido de carbono hacia el exterior, además de metabolizar determinados compuestos, filtrar materiales tóxicos y hacer las veces de depósito de sangre<sup>9</sup>.

### **2.2.2.1 MECÁNICA PULMONAR**

Al proceso mecánico donde el gas es transportado desde el aire hasta los alveolos y viceversa se le llama ventilación pulmonar. El objetivo de esta función es transportar el oxígeno hasta el espacio alveolar para que se produzca el

intercambio gaseoso, es decir que ingrese el oxígeno al organismo y se elimine el dióxido de carbono<sup>10</sup>.

## **VENTILACIÓN NORMAL**

### **Los componentes son:**

- Las vías aéreas, permiten el ingreso y salida de aire a través de tubos de diversos calibres.
- El tórax y los músculos respiratorios.
- El pulmón, que representa la superficie de intercambio gaseoso.

La frecuencia y amplitud de la respiración son reguladas por grupos de neuronas localizados en el sistema nervioso que responden a los requerimientos del organismo.

### **2.2.2.2 FASES DE LA RESPIRACIÓN**

La ventilación pulmonar se basa en la alternancia entre la inspiración y la espiración.

#### **FASE INSPIRATORIA:**

Moviliza el gas desde la atmósfera hacia los alveolos. En condiciones normales es producida por acción de los músculos de la inspiración, dentro de los

cuales tenemos a los productores de la fase, facilitadores de la fase y los músculos accesorios<sup>11</sup>.

El principal músculo de la inspiración es el diafragma, su acción genera el 80% del trabajo requerido; a su acción se suma la contracción de los músculos intercostales externos con lo que se adquiere la fuerza necesaria para la inspiración<sup>11</sup>.

### **FASE ESPIRATORIA:**

La espiración es un proceso pasivo. Sin embargo, acciones como soplar, toser, cantar o ejecutar instrumentos de viento requieren de la acción de los músculos espiratorios que son los abdominales <sup>11</sup>.

### **2.2.2.3 VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES**

#### **VOLÚMENES:**

- **Volumen corriente (VC):** Es el volumen que fluye en un ciclo respiratorio, aproximadamente 500 ml. Éste se desplaza entre el nivel inspiratorio de reposo (NIR) y el nivel espiratorio de reposo (NER) <sup>9,11</sup>.
- **Volumen de reserva inspiratorio (VRI):** Máximo volumen de aire que se puede llevar a los pulmones después de una inspiración normal, aproximadamente 3000 ml. Está limitado por el nivel o inspiratorio máximo (NIM) <sup>9,11</sup>.

- **Volumen de reserva espiratorio (VRE):** Máximo volumen de aire exhalado después de una espiración normal, aproximadamente 1100 ml. Está limitado por el nivel espiratorio máximo (NEM) <sup>9,11</sup>.
- **Volumen residual (VR):** Volumen de gas que queda en los pulmones y que no puede expulsarse, aproximadamente 1200 ml <sup>9,11</sup>.

#### **CAPACIDADES:**

- **Capacidad vital (CV):** Es la suma del VT más el VRI más el VRE, es decir la suma de los tres volúmenes que puede movilizarse <sup>9,11</sup>.
- **Capacidad inspiratoria (CI):** Es la suma del VT más el VRI <sup>9,11</sup>.
- **Capacidad residual funcional (CRF):** Es la suma de VRE más el VR <sup>9,11</sup>.
- **Capacidad funcional total (CFT):** Es la suma de los cuatro volúmenes <sup>9,11</sup>.

#### **2.2.3 ADULTO MAYOR SALUDABLE**

Es aquel que no padece ninguna patología, no presenta alteración funcional mental o social alguna <sup>12</sup>.

##### **2.2.3.1 DEFINICIÓN DE ADULTO MAYOR**

En La Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento convocada por la Organización de las Naciones Unidas en Viena en 1982, acordaron considerar como ancianos a la población de 60 años y más. Consecutivamente a los individuos de este grupo se les dio el nombre de “Adultos mayores”. Existen sinónimos como viejo, anciano, senecto, propecto, vetusto, carcama, gerántropo,

entre otros. Cada cultura ha manejado el término que por tradición o historia le es mas conveniente, y nos referirnos al mismo grupo etéreo<sup>12</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera como adultos mayores a quienes tienen una edad mayor o igual de 60 años en los países en vías de desarrollo y de 65 años o más a quienes viven en países desarrollados. Estas diferencias van a depender del estatus socio-económico que tienen los diversos países<sup>12</sup>.

En el año 82, la OMS planteó la necesidad de "añadir vida a los años", para enfatizar que lo importante es calidad de vida, que a diferencia de la duración de la vida, es un conjunto de condiciones que pueden hacer feliz, agradable o satisfactorio vivir. Estos factores son muchos: salud, vivienda, capacidad de decisión, alimentación, cultura, amor, amistad, diversión, humor, etc. Lo importante es darle un sentido a la vida y sentirse protagonista de la propia existencia siempre<sup>13</sup>.

#### **2.2.3.2 CAMBIOS FISIOLÓGICOS DEL ADULTO MAYOR**

En la etapa del envejecimiento el cuerpo humano pasa por una serie de cambios morfológicos y fisiológicos en todos los tejidos y su conocimiento permite comprender las diferencias fisiopatológicas entre los adultos mayores y el resto de la población adulta. Los cambios asociados a esta etapa son múltiples y su análisis completo pudiera terminar en una lista interminable. Por esta razón, solo nos enfocaremos en tres sistemas<sup>14</sup>.

## CAMBIOS PULMONARES

El envejecimiento supone un normal deterioro progresivo de todos los elementos que intervienen en la llegada del oxígeno a cada una de las células del organismo, entre ellos tenemos cambios a nivel pulmonar, como la disminución del soporte elástico en la vía aérea, se vuelven más predisponentes al colapso alveolar y bronquiolos terminales, retienen aire dando como resultado una alteración de la relación ventilación-perfusión y una presión arterial de oxígeno reducida<sup>15,16</sup>.

La curva de presión-volumen de un pulmón envejecido está desplazada hacia arriba y a la izquierda, debido a la reducción de la distensibilidad. La diferencia de esta no es uniforme en todo el pulmón y afecta a diferentes regiones en diferente magnitud. Algunas regiones pulmonares se vacían normalmente, mientras que en otras la espiración pasiva es más lenta. Con el aumento de la frecuencia respiratoria, la expansión pulmonar de determinadas áreas del pulmón, se torna menos efectiva, lo que se da una mala distribución de la ventilación-perfusión<sup>15,16</sup>.

Hay disminución de la distensibilidad torácica y aumento del volumen residual. El volumen de cierre de la vía aérea pequeña aumenta. Hay un espacio muerto, más bien un shunt pulmonar, debido a la presencia de alveolos no oxigenados pero perfundidos. El VEF1 también va disminuyendo, el volumen residual aumenta en ambos sexos y la capacidad vital disminuye, o sea, la capacidad pulmonar total es menor<sup>15,16</sup>.



Además, la CV respiratoria se reduce a la mitad a los 70 años. De igual modo, la eficiencia respiratoria se ve restringida a causa de una menor capacidad de intercambio gaseoso. La máxima ventilación voluntaria sufre también un recorte de la mitad a esa edad, encontrándose un crecimiento significativo del 30-50% en el volumen residual pulmonar<sup>15,16</sup>.

## **CAMBIOS CARDIOVASCULARES**

Aumenta la presión de pulso, por el endurecimiento de las arterias; hay una tendencia a la hipertensión sistólica. A nivel cardíaco, disminuye la fase de llenado rápido, porque el ventrículo es menos distensible, de modo que la contribución de la sístole auricular es tremendamente importante; a medida que pasan los años, más contribuye la aurícula al volumen diastólico final. Por ello, un anciano en fibrilación auricular puede caer en disnea muy rápidamente y disminuir su reserva fisiológica cardíaca<sup>15,16</sup>.

La reducción del gasto cardíaco, y la proporción de este que llega a los músculos, se acompaña de una limitación en el gasto cardíaco máximo, paralelo al del  $VO_{2max}$ , que del mismo modo se aproxima al 1% entre los 35-65 años de edad y que probablemente, es el principal elemento de la disminución de la potencia aeróbica<sup>15,16</sup>.

La frecuencia cardíaca de reposo es parecida a la de las personas jóvenes, la frecuencia cardíaca máxima se reduce con la edad, en torno a 1 lpm por año.

La capacidad del corazón para incrementar la frecuencia cardiaca en respuesta al ejercicio está atenuada entre los mayores, tanto en intensidades máximas como submáximas, debido probablemente a un menor control del sistema nervioso autónomo<sup>15,16</sup>.

La presión arterial tanto en reposo como durante el ejercicio, aumenta con la edad, y por ende aumenta el trabajo cardiaco y las necesidades de oxígeno a una intensidad determinada<sup>15,16</sup>.

### **CAMBIOS A NIVEL MUSCULAR**

Los músculos activos también sufren cambios, como la reducción de la densidad mitocondrial y de la capacidad enzimática oxidativa y respiratoria<sup>16</sup>.

Durante el envejecimiento se produce una reducción en la fuerza muscular, que junto a las deficiencias en la capacidad aeróbica, en la densidad ósea, en la sensibilidad a la insulina y otros factores metabólicos, puede afectar a la capacidad de realizar las tareas de la vida diaria<sup>16</sup>.

Las fibras musculares tipo I (excluyendo las antigravitatorias), muestran pocos cambios a medida que pasan los años. Sin embargo, las fibras tipo II sufren el 25-50% de reducción en su número y tamaño, los músculos de la espalda, cuádriceps e isquiotibiales son los que primero comienzan a atrofiarse debido a la gran cantidad de fibras tipo II que encontramos en estos grupos musculares<sup>16</sup>.

La fuerza muscular se reduce por el menor número de unidades motoras, unido a la sarcopenia propia del envejecimiento. La fuerza muscular disminuye en un tercio entre los 50-70 años, y en especial a partir de los 80 años<sup>16</sup>.

La capacidad de fuerza-resistencia es limitada en este grupo etáreo debido a la combinación entre una menor actividad física, la atrofia selectiva de las fibras tipo II, y una reducción en el número de unidades motoras, en especial aquellas de alto umbral y contracción rápida<sup>16</sup>.

El envejecimiento propicia la rigidez articular, con la consecuente rigidez y acortamiento de ligamentos, tendones, cápsulas articulares, músculos, fascias y piel. La flexibilidad disminuye en un 20 a un 50% entre los 30-70 años de edad. La limitación en la movilidad articular trae consigo limitaciones en las actividades cotidianas y un mayor riesgo de sufrir caídas y lesiones<sup>16</sup>.

## **2.2.4 ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO FÍSICO**

### **2.2.4.1 ACTIVIDAD FÍSICA:**

La actividad física se toma en cuenta desde la parte preventivo-promocional de la salud en la cual intervienen diferentes profesionales de la salud, diversas instituciones públicas y privadas (colegios, empresas, etc) para poder así tener resultados significativos en la evolución y mejoramiento de la calidad de vida del individuo<sup>17</sup>.

La OMS considera actividad física a cualquier movimiento de nuestro cuerpo en la cual intervenga el sistema músculo esquelético y nos demande un gasto de energía; esta incluye actividades de la vida diaria (ya sea a nivel laboral o quehaceres del hogar) u otras actividades que realicemos de manera rutinaria.<sup>17,18</sup>

Los estudios demuestran que la inactividad física ocupa el cuarto lugar como factor de riesgo de mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo). Además, la inactividad física es considerada la causa principal de aproximadamente un 21%-25% de los cánceres de mama y de colon, el 27% de los casos de diabetes y aproximadamente el 30% de cardiopatía isquémica<sup>18</sup>.

La práctica regular de actividad física en adultos mayores reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama y de colon, depresión y caídas; mejora la salud osteomuscular, y por tanto fundamental para el equilibrio calórico y el control del peso<sup>18</sup>.

#### **2.2.4.2 EJERCICIO FÍSICO**

El ejercicio físico es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo, ya sea de mejorar o mantener la condición física de la persona. relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud . Por ejemplo, las actividades de jardinería o subir escaleras en el hogar no pueden catalogarse como “ejercicio” estructurado, pero evidentemente constituyen actividades físicas <sup>18</sup>.

### 2.3 TERMINOLOGÍA BÁSICA:

- **Atención primaria:** Es la asistencia sanitaria esencial accesible a todos los individuos y familias de la comunidad a través de medios aceptables para ellos, con su plena participación y a un costo asequible para la comunidad y el país.
- **Atrofia:** Disminución del volumen o tamaño de un órgano o de un tejido orgánico debido a causas fisiológicas o patológicas.
- **Espirometría:** Es la principal prueba de función pulmonar, es imprescindible para la evaluación y el seguimiento de las enfermedades respiratorias.
- **Hipercapnea:** Exceso de dióxido de carbono(CO<sub>2</sub>) en sangre.
- **Intercambio gaseoso:** Intercambio de oxígeno y dióxido de carbono del ser vivo con el medio.
- **Sarcopenia:** Es un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física.

## **2.4 HIPÓTESIS:**

**H<sub>0</sub>:** No existen cambios en el FEM (L/min) post actividad física en los adultos mayores saludables que asistieron al programa de adulto mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto – Noviembre 2017.

**H<sub>1</sub>:** Si existen cambios en el FEM (L/min) post actividad física en los adultos mayores saludables que asistieron al programa de adulto mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto – Noviembre 2017.

## **2.5 VARIABLES E INDICADORES**

### **2.5.1 Variables independiente**

- Actividad física

### **2.5.2 Variable dependiente**

- Flujo Espiratorio Máximo

### **2.5.3 Variable interviniente**

- Edad (Personas adultos mayores saludables de 60 – 75 años)
- Género

## VARIABLES E INDICADORES:

DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	NATURALEZA/ ESCALA	INDICADORES	TÉCNICA O INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<b>INDEPENDIENTE</b>				
<b>Actividad física</b>	Cualquier movimiento de nuestro cuerpo en la cual intervenga el sistema músculo esquelético y nos demande un gasto de energía.	Cualitativa/ Nominal.	Pre actividad física Post actividad física	Ficha de recolección de datos.
<b>DEPENDIENTE</b>				
<b>Flujo Espiratorio Máximo.</b>	El flujo espiratorio máximo (FEM), es el flujo de aire máximo obtenido en una espiración forzada máxima, su valor se expresa en litros por minuto, litros por segundo o como porcentaje de su valor de referencia.	Cuantitativa / Ordinal	<b>Verde:</b> Sin síntomas. FEM > 80. <b>Amarillo:</b> Síntomas diarios. FEM 60 – 80 % Precaución. <b>Rojo:</b> Empeoramiento progresivo. FEM < 60 % Peligro.	Medidor de flujo espiratorio máximo. “Mini – Wright peak flow meter.
<b>INTERVINIENTE</b>				
<b>Edad.</b>	Edad cumplida en años.	Cuantitativa/ Ordinal	Adulto mayor saludable: 60 a 65 años 66 a 69 años 70 a 75 años	Ficha de recolección de datos
<b>Género</b>	Identidad sexual de los seres vivos, la distinción que se hace entre femenino y masculino.	Cualitativa / Nominal	Masculino Femenino	Ficha de recolección de datos

# **CAPÍTULO III**

## **DISEÑO METOLÓGICO**

### **3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Descriptivo, porque se describe el comportamiento de la variable flujo espiratorio. Analítico, ya que se analiza la incidencia de la actividad física en el flujo espiratorio. Observacional, por cuanto se observa la variabilidad del flujo espiratorio. De tipo cuantitativo, porque la variable principal es cuantitativa y, el nivel de investigación es aplicativo.

Longitudinal porque la recolección de los datos se realizó en un tiempo único (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 151) y prospectivo por cuanto los datos se obtuvieron a futuro.

### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.2.1 POBLACIÓN**

Lepkowski, (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2014) define a la población como el grupo de todos los casos de estudio que concuerdan con determinadas aplicaciones específicas (p.174). Del mismo modo Neil Salkind (1999), sostiene que una población es un grupo de posibles participantes al cual se desea generalizar los resultados del estudio. Tomando en cuenta lo mencionado, la



población fue constituida por 153 adultos mayores, de 60 a 75 años, que asistieron al Programa del Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto – Noviembre de 2017.

### **3.2.2 MUESTRA**

La muestra fue conformada por 110 adultos mayores saludables de 60-75 que asistieron al Programa del Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao, durante los meses de Agosto a Noviembre del año 2017. Esta muestra se obtuvo mediante el muestreo no probabilístico (muestra dirigida) debido a que la elección de los casos depende del criterio del investigador (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.191), estos criterios fueron los de inclusión y exclusión.

El tipo de la muestra es no probabilística tomada por conveniencia. Se escogió el programa de adulto mayor de una Municipalidad del Callao, y se le realizó la toma del FEM pre actividad física tomando el mayor valor obtenido y después de ocho semanas de haber realizado actividad física durante 30 minutos 3 veces por semana se realizó la segunda medición del FEM tomando el mayor valor obtenido. Se tuvo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

### **3.2.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Personas adultas mayores saludables 60 a 75 años.

- Personas adultas mayores saludables que puedan comprender órdenes.

### **CRITERIO DE EXCLUSIÓN**

- Personas con deformidades de la caja torácica.
- Personas con discapacidad músculo esquelética.
- Personas que presenten algún problema orofacial lo cual no le permitan sujetar la boquilla.
- Personas que presenten reflejo nauseoso al momento de colocar la boquilla.
- Enfermedad aguda o crónica.

### **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos para el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron materiales, técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

#### **3.3.1. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

El instrumento fue el Medidor de flujo espiratorio máximo. “Mini – Wright peak flow meter, fabricado por la Compañía inglesa Clement Clarke.

Ficha de recolección de datos.

Ficha de evaluación médica.

### **3.3.2 TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS**

Se llena la ficha de recolección de datos con el nombre del adulto mayor, edad y sexo.

La técnica de medida del FEM fue la siguiente:

- a) Desde espiración forzada (volumen residual) a inspiración máxima (capacidad pulmonar total)
- b) Sosteniendo la boquilla entre los dientes, con la lengua debajo de ésta y sellándola con los labios.
- c) En bipedestación con la espalda recta, soplando con la fuerza mayor y a la mayor rapidez posible,
- d) Se realizaron 3 maniobras y se anotó la más alta de ellas.

### **3.3.3 PROCEDIMIENTO:**

En el presente estudio se recolectaron los datos personales (Nombres completos, edad y género) de cada adulto mayor que pertenece al programa de adulto mayor de la Municipalidad del Callao, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión para lo cual nos guiamos de la ficha médica que cada adulto mayor tiene en dicho programa.

A todos los adultos mayores seleccionados se les explicó en qué consistía la investigación (procedimiento, riesgos, gastos, beneficios y confidencialidad); los adultos mayores que aceptaron firmaron el respectivo consentimiento informado.

Para continuar con el desarrollo del estudio se tomó la prueba de flujometría que consta en que el adulto mayor está en posición bípeda; la boquilla del flujómetro se encuentra dentro de la cavidad oral por encima de la lengua y los labios cerrados alrededor de la boquilla del flujómetro. Se pide al adulto mayor saludable que tome aire y que sople fuerte y rápido; se realizan tres medidas y se registra la de mayor valor.

Los adultos mayores saludables realizaron actividad física de baja intensidad 3 veces a la semana durante 8 semanas, dichas clases fueron dadas por la municipalidad y estuvieron a cargo del programa de adulto mayor. Las clases de actividad física constan de 5 minutos de ejercicios de calentamiento, 10 minutos de aeróbico, 10 minutos de estiramientos y 5 minutos de ejercicios respiratorios.

Al finalizar las 8 semanas se registraron las nuevas mediciones, consiguiendo así los resultados post actividad física.

### **3.4 PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se registró la recolección de datos empleando el programa Microsoft Office Excel 2016 (**Ver anexo 1**).

El procesamiento de los datos se llevó a cabo electrónicamente mediante el programa estadístico IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 24.0 para los procesos de tabulación, gráficos y presentación de resultados. Los datos fueron descritos en términos de medidas descriptivas como los valores

mínimos y máximos y se presentaron la desviación estándar. Para contrastar las hipótesis, de acuerdo a los resultados de la prueba de normalidad, se utilizó el estadístico de prueba no paramétrico Rangos de Wilcoxon con un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

### **3.5 ASPECTOS ÉTICOS**

Se pidió el permiso respectivo a la Municipalidad del Callao para poder acceder a la recolección de datos y la toma de flujometría; también se realizó el consentimiento informado para brindar la información necesaria y garantizar la aceptación del sujeto al estudio de investigación. **(Ver anexo 2 y 3)**

# CAPÍTULO IV

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 RESULTADOS:

#### EVALUACIÓN DEL FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO (FEM) DE LA MUESTRA

La evaluación del FEM de la muestra, formada por 110 personas adultas mayores saludables de 60 a 75 años de edad, se realizó mediante el medidor de Flujo Máximo Mini-Wright adulto standard.

#### Tabla 1

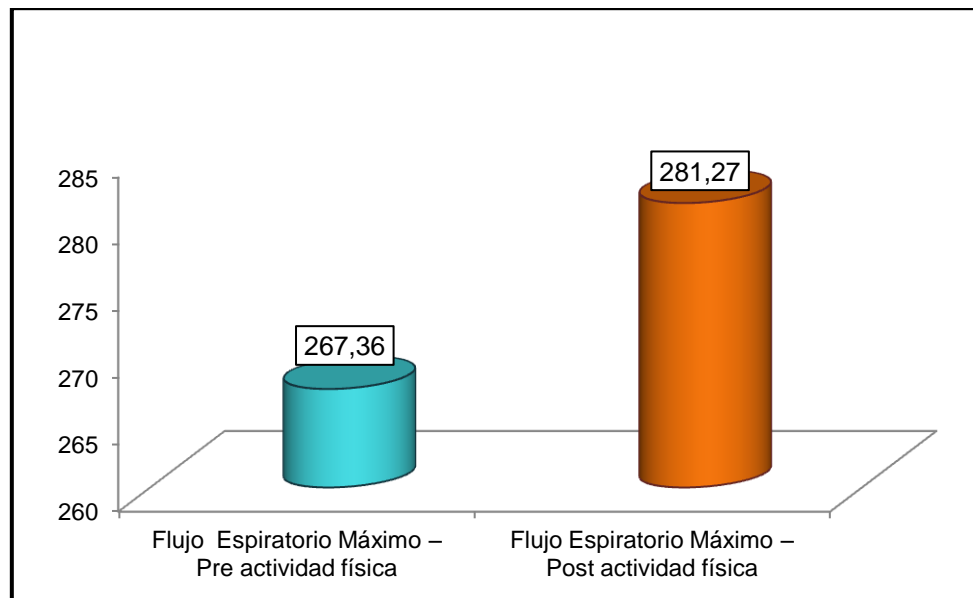
Flujo espiratorio máximo, pre y post actividad física, de los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad del Callao

	Flujo Máximo Espiratorio – Pre actividad física	Flujo Máximo Espiratorio – Post actividad física
Muestra	110	110
Media	267,36	281,27
Desviación estándar	±61,76	±59,31
Mínimo	160	170
Máximo	450	480

Fuente: Elaboración propia

El flujo espiratorio máximo (FEM) promedio obtenido por la muestra en la pre-actividad física, fue de 267,36 l/min con una desviación estándar de ± 61,76 l/min; el

flujo espiratorio mínimo fue de 160 l/min y el flujo espiratorio máximo fue de 450 l/min. En la post-actividad física, el FEM promedio obtenido fue de 281,27 l/min con una desviación estándar de  $\pm 59,31$  l/min, mientras que el FEM mínimo fue de 170 l/min y el máximo fue de 480 l/min. (tabla N° 1).



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N° 1:** FEM pre y post actividad física de la muestra

## **Tabla 2**

Flujo espiratorio máximo, pre y post actividad física por grupos etáreos, en los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad del Callao

	Flujo Máximo Espiratorio Pre actividad física			Flujo Máximo Espiratorio Post actividad física		
	60 a 65 años	66 a 69 años	70 a 75 años	60 a 65 años	66 a 69 años	70 a 75 años
Muestra	17	29	64	17	29	64
Media	230,59	270,34	275,78	252,35	287,24	286,25
Desv. estándar	± 42,50	± 43,87	± 69,60	± 35,97	± 42,42	± 68,49
Mínimo	190	200	160	200	220	170
Máximo	320	350	450	300	360	480
<i>p</i> - valor	-	-	-	<b>0,016</b>	<b>0,001</b>	<b>0,002</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla N° 2 se presenta los resultados promedio, del flujo máximo espiratorio (FEM) obtenido por la muestra, según grupos etáreos. En la pre actividad física los adultos mayores del grupo etáreo de 60 a 65 años, obtuvieron un FEM promedio de 230,59 ± 42,50 l/min y alcanzaron un FEM mínimo de 190 l/min y un máximo de 320 l/min. Los adultos mayores del grupo etáreo de 66 a 69 años, obtuvieron un FEM promedio de 270,34 ± 43,87 l/min y alcanzaron un FEM mínimo de 200 l/min y un máximo de 350 l/min. Los adultos mayores del grupo etáreo de 70 a 75 años, obtuvieron un FEM promedio de 275,78 ± 69,60 l/min y alcanzaron un FEM mínimo de 160 l/min y un máximo de 450 l/min.

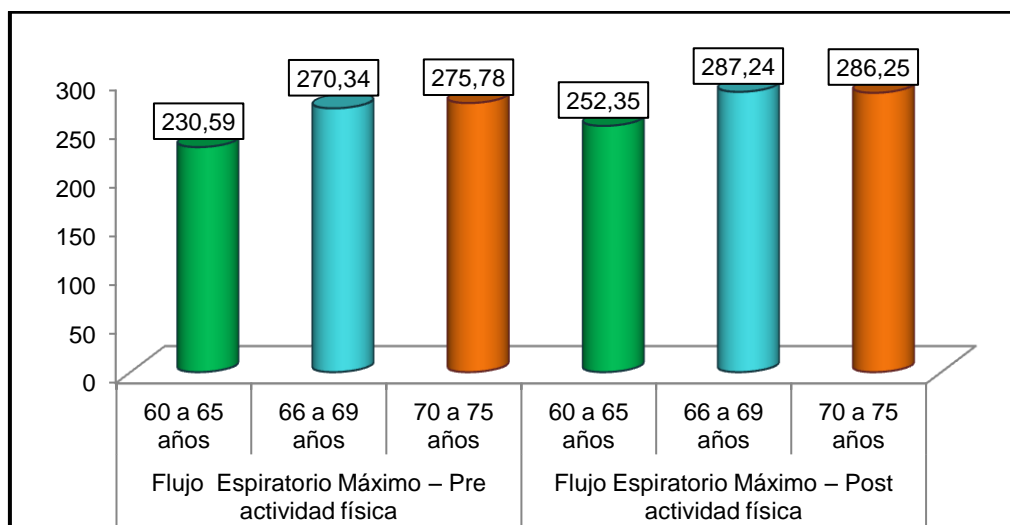
En la post actividad física los adultos mayores del grupo etáreo de 60 a 65 años, obtuvieron un FEM promedio de 252,35 ± 35,97 l/min y alcanzaron un FEM mínimo de 200 l/min y un máximo de 300 l/min. Los adultos mayores del grupo etáreo de 66 a 69 años, obtuvieron un FEM promedio de 287,24 ± 42,42 l/min y



alcanzaron un FEM mínimo de 220 l/min y un máximo de 360 l/min. Los adultos mayores del grupo etáreo de 70 a 75 años, obtuvieron un FEM promedio de 286,25 ± 68,49 l/min y alcanzaron un FEM mínimo de 170 l/min y un máximo de 480 l/min.

La figura N° 2 siguiente muestra los promedios correspondientes.

La diferencia de estos resultados, entre el FEM de la pre y post actividad física de los adultos mayores sanos de 60 a 75 años, por grupos etáreos, es significativa ( $p < 0,05$ ), obtenido mediante la prueba estadística Rangos con signos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Es decir que existe diferencia entre FEM obtenido por cada grupo etáreo.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2: FEM pre y post actividad física por grupo etáreo

**Tabla 3**

Flujo espiratorio máximo, pre y post actividad física por género, en los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad del Callao

	Flujo Máximo Espiratorio Pre actividad física		Flujo Máximo Espiratorio Post actividad física	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Muestra	22	88	22	88
Media	307,73	257,27	318,64	271,93
Desv. estándar	± 84,57	± 50,37	± 86,15	± 46,63
Mínimo	190	160	200	170
Máximo	450	350	480	360
<i>p</i> - valor	-	-	<b>0,009</b>	<b>0,000</b>

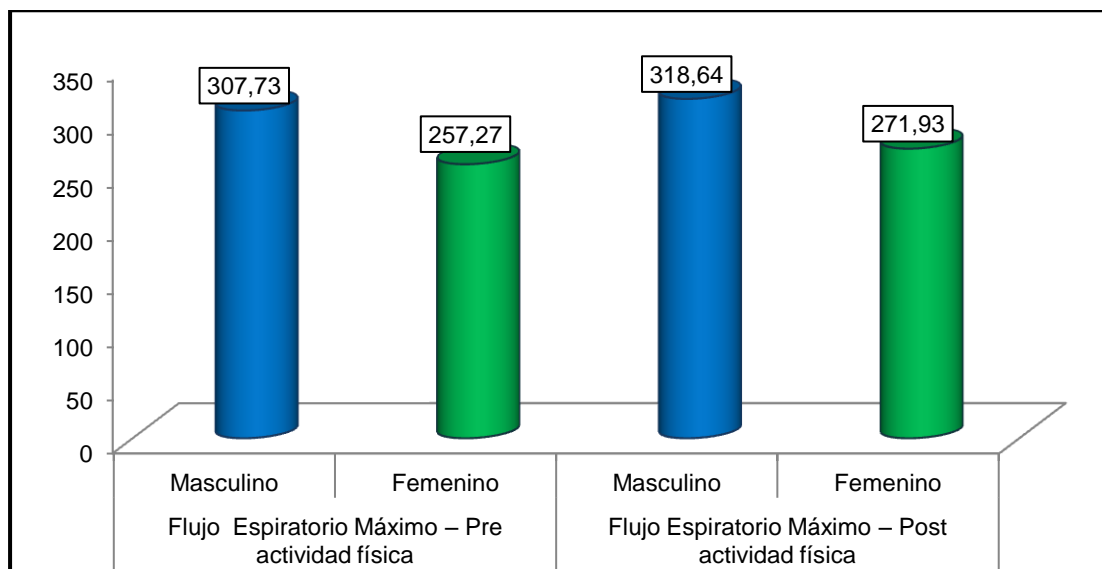
**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla N° 3 se presenta los resultados promedio, del flujo máximo espiratorio (FEM) obtenido por la muestra, según género. En la pre actividad física los adultos mayores del sexo masculino, obtuvieron un FEM promedio de 307,73 ± 84,57 l/min y alcanzaron un FEM mínima de 190 l/min y un máxima de 450 l/min mientras que los adultos mayores del sexo femenino, obtuvieron un FEM promedio de 257,27 ± 50,37 l/min y alcanzaron un FEM mínima de 160 l/min y una máxima de 350 l/min.

En la post actividad física los adultos mayores del sexo masculino, obtuvieron un FEM promedio de 318,64 ± 86,15 l/min y alcanzaron un FEM mínimo de 200 l/min y un máximo de 480 l/min mientras que los adultos mayores del sexo

femenino, obtuvieron un FEM promedio de  $271,93 \pm 46,63$  l/min y alcanzaron un FEM mínimo de 170 l/min y un máximo de 360 l/min.

La diferencia de estos resultados, entre el FEM en la pre y post actividad física de los adultos mayores sanos de 60 a 75 años, según sexo, es significativa ( $p < 0,05$ ), obtenido mediante la prueba estadística Rangos con signos de Wilcoxon para muestras relacionadas. Es decir que existe diferencia entre FEM del grupo de adultos mayores masculino con el femenino.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N° 3:** Flujo espiratorio máximo por género de la muestra

**Tabla 4**

Prueba de normalidad del Flujo espiratorio máximo, en la pre y post actividad física en los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad del Callao

		Flujo Máximo Espiratorio - Pre	Flujo Máximo Espiratorio - Post
N		110	110
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	267,36	281,27
	Desviación estándar	61,758	59,310
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,129	,128
	Positivo	,111	,128
	Negativo	-,129	-,097
Estadístico de prueba		,129	,128
Sig. asintótica (bilateral)		<b>,000</b>	<b>,000</b>

**Fuente:** Elaboración propia

La Tabla N° 4 presenta los resultados obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S), para establecer la normalidad de la distribución de los datos obtenidos, en la evaluación del flujo espiratorio máximo en la pre y post actividad física de la muestra. Se puede observar que la distribución de los datos, respecto al flujo espiratorio máximo obtenido en la pre y post actividad física no tienen distribución normal ( $p < 0,05$ ). Por lo tanto, para establecer si existen cambios significativos entre el FEM pre y post actividad física, se utilizará la prueba estadística Rangos de Wilcoxon.

## **PRUEBA DE LAS HIPÓTESIS DEL PRESENTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

Para la contrastar la hipótesis, de acuerdo a los resultados de la prueba de normalidad, se utilizó el estadístico de prueba no paramétrico Rangos de Wilcoxon con un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . Asimismo, la regla de decisión de la prueba fue de rechazar la  $H_0$  para  $p < 0,05$  y aceptar la  $H_1$  que afirma que los datos del estudio no presentan tendencia central.

### **PRUEBA DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

$H_0$ : La actividad física no determina cambios en el FEM, en los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad “Callao” – Callao.

$H_1$ : La actividad física si determina cambios en el FEM, en los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad “Callao” – Callao.

**Tabla 5**

Diferencias entre flujo espiratorio máximo, en la pre y post actividad física, en los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad de “Callao” – Callao.

	Flujo Máximo Espiratorio - Post – Flujo Máximo Espiratorio - Pre
Z	-4,901 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	<b>0,000</b>

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

**Fuente:** Elaboración propia

### **DECISIÓN ESTADÍSTICA**

En la tabla 5 se observa que el nivel de significancia de la prueba Rangos de Wilcoxon es significativo ( $p < 0,05$ ), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que la actividad física si determina cambios en el FEM, en los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad de “Callao” – Callao.

## ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

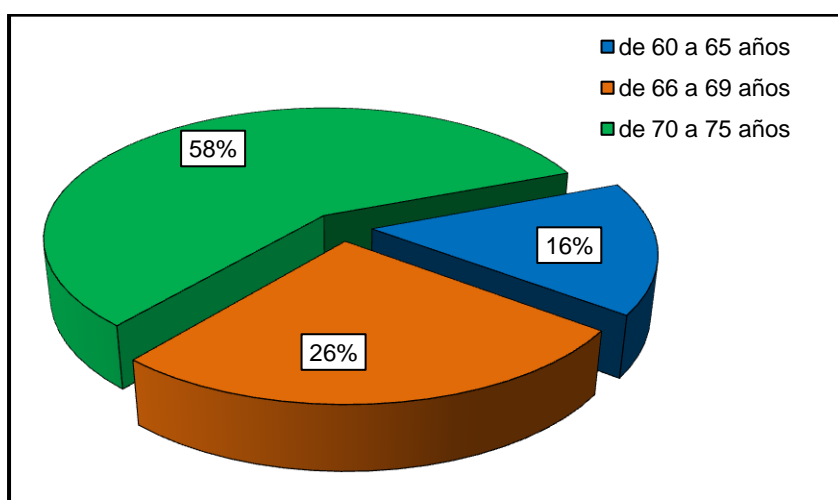
**Tabla 6**

Distribución según grupos etáreos de los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad del Callao

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
de 60 a 65 años	17	15,5	15,5
de 66 a 69 años	29	26,4	41,8
de 70 a 75 años	64	58,2	100,0
Total	110	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 6 presenta los grupos etáreos de la muestra. 17 adultos mayores tenían entre 60 y 65 años de edad; 29 adultos mayores tenían entre 66 y 69 años de edad y 64 adultos mayores que tenían entre 70 y 75 años de edad. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía entre 70 y 75 años de edad. La figura B muestra los porcentajes correspondientes.



**Figura 6.** Distribución de la muestra por edad

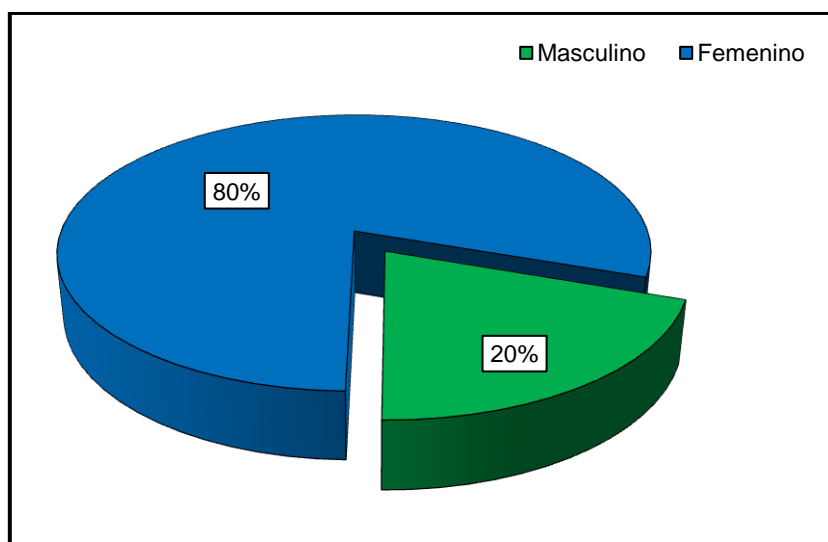
**Tabla 7**

Distribución según sexo de los adultos mayores sanos que asisten al Programa del Adulto Mayor de la Municipalidad del Callao

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	22	20,0	20,0
Femenino	88	80,0	100,0
Total	110	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 7 presenta la distribución de la muestra según género. 22 adultos mayores eran del sexo masculino y 88 adultos mayores eran del sexo femenino. Se observa que la mayor parte de la muestra estuvo conformada por adultos mayores del sexo femenino.



**Figura 7.** Distribución de la muestra por género



## 4.2 DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó con la finalidad de determinar el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables que asisten al programa de adulto mayor, utilizando el flujómetro como instrumento de medición.

En este estudio se encontró que el Flujo Espiratorio Máximo pre actividad física promedio fue  $267.36\text{l/min} \pm 61.76\text{ l/min}$  en los adultos mayores saludables que asisten al programa del adulto mayor en una municipalidad del Callao; la comparación con el estudio de Vera Zinanyuca (tesis del 2014), encontraron que el promedio obtenido fue  $517.15\text{ l/min} \pm 112.89\text{ l/min}$ ; en dicho estudio no se tuvo en cuenta la actividad física, esto se puede deber que la muestra que se uso en ese estudio abarca desde los 20 años hasta 60 años, siendo la mayoría adultos jóvenes.

Los resultados obtenidos respecto al sexo encontramos un 20% de varones y 80% de mujeres, en ambos sexos los valores de Flujo Espiratorio Máximo aumentaron, considerando que el género femenino tuvo mayor significancia; comparado con el estudio de Rúa Hernández (2010) que tuvo una población 44,2% de varones y 55,7% de mujeres, ambos aumentaron sus valores de Flujo Espiratorio Máximo pero el género masculino tuvo mayor transcendencia, con respecto al estudio de Mendes Ritti-Dias Raphael (2016), la movilidad en los adultos mayores es dependiente del sexo, por ende hay relación entre flujo espiratorio máximo y fuerza.

La edad es un factor importante en este estudio y en la cual encontramos una media del Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física de 450 l/min y 480 l/min respectivamente en adultos mayores sanos de 60 – 75 años, los adultos mayores saludables de 60 – 65 años ( 230.59 l/min), 66 – 69 años (270 l/min), 70 – 75 años (275.78 l/min) ; comparando con el estudio de Díaz Majo (2015) en adultos de 20 - 60 años, encontraron una media en el grupo IV (51 – 60 años) de 385 l/min; no consideraron la actividad física en este estudio y fue realizado; a diferencia de nuestro estudio los adultos mayores de 70 – 75 años obtuvieron mayor valor de flujo espiratorio máximo.

# CAPÍTULO V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

Si existen cambios en el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables, esto se puede deber a que la actividad física tiene múltiples beneficios en la parte respiratoria como mejorar la capacidad ventilatoria.

El Flujo Espiratorio Máximo post actividad física en adultos mayores saludables de ambos géneros aumentó, teniendo mayor significancia en el género masculino, esto debido a las características morfoanatómicas de dicho género.

El grupo etáreo con mayor Flujo Espiratorio Máximo pre actividad física fue de 70 – 75 años y post actividad física fue de 66 – 69 años, se concluyó que no hay relación del Flujo Espiratorio Máximo y la edad.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Ampliar la base de datos y el estudios de diferentes grupos etáreos siguiendo el protocolo de la ALAT 2002 estandarizado para obtener uniformidad en los datos.
- Capacitar a los diversos centros de atención primaria y otras instituciones que trabajan con adultos mayores a utilizar el flujómetro como medio de prevención, seguimiento y control de tratamiento de diversas enfermedades respiratorias.
- Concientizar a la población sobre la importancia de la evaluación del Flujo Espiratorio máximo.
- Capacitar con el equipo multidisciplinario sobre alimentación saludable y la importancia de la actividad física.
- Capacitar a las diversas municipalidades sobre la importancia de incluir dentro del plan de trabajo del adulto mayor el realizar actividad física mínimo tres veces por semana durante una hora.
- Utilizar el flujómetro en distintas áreas hospitalarias y no solo en atención primaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García H, Valdés S, García E, “Problemas de Salud Pulmonar en Adultos Mayores. Hogar de Santovenia”. Geroinfo (Publicación de gerontología y geriatría). 2009, 4(3). p 1-9.
2. Sánchez, A. Perú: Situación de la población Adulta mayor (Enero, febrero y marzo del 2017). Instituto Nacional Estadística e Informática. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02\\_adulto-mayor-ene-mar2017.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_adulto-mayor-ene-mar2017.pdf). Fecha de consulta :[11 agosto 2017]
3. Vázquez J, Salas J, Pére R. Salud respiratoria en América Latina: número de especialistas y formación de recursos humanos. Archivos de bronco neumología. 2013, 5(1): p 34-39.
4. Comité de enfermería de la SEAIC. Pico Flujo Espiratorio Máximo. Sociedad Española de alergología e inmunología clínica. Disponible en: [http://www.seaic.org/wpcontent/plugins/downloadmonitor/download.php?id=protocolo\\_peak\\_flow.pdf](http://www.seaic.org/wpcontent/plugins/downloadmonitor/download.php?id=protocolo_peak_flow.pdf). Fecha de consulta :[11 agosto 2017]
5. Salech F. Cambios asociados al envejecimiento. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864012702699>. Fecha de consulta :[11 agosto 2017]

6. Gomara J, Román M. Medidor de Peak-flow: técnica de manejo y utilidad en Atención Primaria. MEDIFAM. 2002,12 (3): 76-91.
7. Giner J. Normativa SEPAR. Norma sobre la espirometría (revisión 2013). Separ. Disponible en: <http://www.separ.es/?q=node/191>. Fecha de consulta: [13 agosto 2017]
8. Céspedes J, Gutiérrez M, Oyarzún M, Flujometría en la práctica de atención primaria. Rev Chilena de enfermedades respiratorias. 2010, 26(2): 47-48.
9. Endo A. Conceptos de fisiología respiratoria en UCI. Organización Internacional en Gestión del Conocimiento. Disponible en: [www.salamandra.edu.co/fileadmin/.../Conceptos\\_de\\_Fisiología\\_Respiratoria.pdf](http://www.salamandra.edu.co/fileadmin/.../Conceptos_de_Fisiología_Respiratoria.pdf). Fecha de consulta: [ 16 agosto 2017].
10. Fundación Argentina del Tórax. Ventilación pulmonar. Disponible en: <http://www.fundaciontorax.org.ar/page/index.php/anatomia-y-fisiologia/685-ventilacion-pulmonar>. Fecha de consulta: [16 agosto 2017].
11. Crispancho Gómez W. Fisiología respiratoria: Lo esencial en la práctica clínica. Colombia: Manual Moderno; p 212. 263.
12. Torres Olmedo A. Comportamiento epidemiológico del adulto mayor según su tipología familiar. Disponible en:

digeset.ucol.mx/tesis\_posgrado/Pdf/TORRES\_OLMEDO\_ANA\_EMANUELLE.pdf. Fecha de consulta: [18 agosto 2017].

13. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento. Disponible en: <http://www.who.int/topics/ageing/es/>. Fecha de consulta: [18 agosto 2017]

14. Brizzolara A. MED Wave: Cambios fisiológicos a la tercera edad. Disponible en: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/1110?ver=sindisenio>. Fecha de consulta: [01 septiembre 2017]

15. Intramed. Fisiología del envejecimiento. Disponible en: <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=82140>. Fecha de consulta: [ 16 agosto 2017].

16. López Chicharro J. Fisiología clínica del ejercicio. Editorial Panamericana; 2008. p501.

17. Vidarte J, Vélez C, Sandoval C. Actividad Física: Estrategia de promoción de la salud. Hacia la promoción de la salud. 2011, 16 (2): 202-218.

18. Organización Mundial de la Salud. Actividad Física. Disponible en: Recuperado a partir de: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>. Fecha de consulta: [12 septiembre 2017].

**ANEXO 1**

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	SEXO		EDAD	PRE ACTIVIDAD FÍSICA			POST ACTIVIDAD FÍSICA		
		M	F		FEM 1	FEM 2	FEM3	FEM 1	FEM 2	FEM 3



## ANEXO 2

**SOLICITUD:** Permiso para poder aplicar tesis para la obtención del grado de especialista.

**PARA** : Sr. Raúl Odar Cabrejos  
Alcalde de Carmen de la Legua

**ATENCIÓN** : Sub-Gerenta Patricia Gutierrez Fernández  
Oficina de participación ciudadana – Programa de CIAM

**DE** : Lic. Cinthia Lisset Natividad Peña – CTMP 8824  
Tecnólogo Médico – Terapia Física y Rehabilitación

---

Mis cordiales saludo.

Me es grato dirigirme ante usted para solicitarle el permiso para poder aplicar mi tesis para la obtención del Grado de Especialista en Fisioterapia Cardiorrespiratoria, el grupo a evaluar son los adultos mayores del programa de CIAM teniendo en cuenta los criterios de exclusión e inclusión.

El tema de la tesis es FLUJO ESPIRATORIO PRE Y POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS MAYORES SANOS DE 60 a 75 AÑOS QUE ASISTEN AL PROGRAMA DEL ADULTO MAYOR EN UN HOSPITAL DE LIMA DURANTE LOS MESES DE AGOSTO - NOVIEMBRE DEL 2017, la evaluación constara de dos fases, una será el primer viernes de octubre y la segunda evaluación será el último viernes de noviembre; se tomarán los datos correspondientes y se procederá a evaluar.

Pido se me otorgue dicho permiso para poder aplicar mi tesis y así los adultos mayores del distrito puedan ser evaluados.

Atentamente,

---

**Lic. Cinthia L. Natividad Peña**  
**CTMP 8824**  
**DNI 45425708**

## ANEXO 3

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**TESIS: FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO PRE Y POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS MAYORES SALUDABLES QUE ASISTEN AL PROGRAMA DE ADULTO MAYOR EN UNA MUNICIPALIDAD DEL CALLAO DURANTE LOS MESES DE AGOSTO - NOVIEMBRE 2017**

Investigadora: Lic. Cinthia L. Natividad Peña – Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación.

#### Datos de adulto mayor:

<b>Nombres y apellidos</b>	
<b>DNI</b>	
<b>Fecha</b>	

El propósito del estudio es determinar el flujo espiratorio máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables que asisten al programa de adulto mayor.

La participación de los pacientes es estrictamente voluntaria, encontrándose lúcido, orientado sin dificultad de transferencia y en posición de pie para realizar la prueba.

Se colocará el indicador del flujómetro a cero y se sujetará el medidor en posición horizontal sin interferir el recorrido del indicador.

El adulto mayor realizará una inspiración máxima, cerrará los labios alrededor de la boquilla evitando bloquear la salida del aire con la lengua y soplará de forma explosiva lo más rápido y fuerte posible. En el se medirán los valores de la flujometría en litros por minuto.

En el presente estudio no hay riesgos ni producirá algún tipo de alteración.

En el presente estudio no generará ningún gasto al paciente, si hubiese alguno será asumido por los investigadores.

El beneficio de este estudio es medir el flujo espiratorio máximo antes y después de la actividad física en los pacientes adultos mayores.

La confidencialidad del estudio es reservada y no se expondrá los datos del paciente para ningún otro propósito fuera de este estudio.

El resultado del estudio se obtendrá en el programa del adulto mayor de la Municipalidad del Callao con la investigadora Lic.Cinthia Natividad Peña en el teléfono 991230120.

Los adultos mayores en el estudio con libres de retirarse en cualquier momento.

De antemano agradezco su disponibilidad y colaboración.

---

Firma del paciente

---

Firma del investigador

---

Firma del testigo

Nombres y apellidos:

DNI:

## REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ..... con DNI N°.....  
revoco el consentimiento prestado en fecha ..... de ..... del 2017, y no deseo  
proseguir con la realización del estudio que doy por finalizado: ..... de .....  
del 2017.

---

Firma del paciente

---

Firma del investigador

---

Firma del testigo

Nombres y apellidos:

DNI:

## ANEXO 4

### FLUJO ESPIRATORIO PRE Y POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS MAYORES SANOS DE 60 a 75 AÑOS QUE ASISTEN AL PROGRAMA DEL ADULTO MAYOR EN UNA MUNICIPALIDAD DEL CALLAO DURANTE LOS MESES DE AGOSTO – NOVIEMBRE DEL 2017

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Operacionalización de variables		Metodología
			Variables	Indicadores	
¿Cuál es el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de agosto a noviembre del 2017?	Determinar el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de agosto a noviembre del 2017	<p><b>H<sub>0</sub>:</b> No existen cambios en el FEM (l/m) post actividad física en los adultos mayores saludables que asistieron al programa de adulto mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto a Noviembre del 2017.</p> <p><b>H<sub>1</sub>:</b> Si existen cambios en el FEM (l/m) post actividad física en los adultos mayores saludables que asistieron al programa de adulto mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de Agosto a Noviembre del 2017.</p>	<p><b>Variable independiente:</b></p> <p>Actividad física</p> <p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Flujo espiratorio máximo</p> <p><b>Variable interviniente:</b></p> <p>Edad</p> <p>Género</p>	<p>Pre actividad física</p> <p>Post actividad física</p> <p><b>Verde:</b> Sin síntomas. FEM &gt; 80.</p> <p><b>Amarillo:</b> Síntomas diarios. FEM 60 – 80 % Precaución.</p> <p><b>Rojo:</b> Empeoramiento progresivo. FEM &lt; 60 % Peligro.</p> <p>Adulto mayor saludable: 60 – 65 años 66 – 69 años 70 – 75 años</p> <p>Masculino Femenino</p>	<p><b>Método:</b></p> <p>Descriptivo, analítico, observacional. De tipo cuantitativo, el nivel de investigación es aplicativo. Longitudinal y prospectivo.</p> <p><b>Población:</b></p> <p>153 Adultos mayores de 60 a 75 años y ambos sexos que acuden al programa de Adulto Mayor de la Municipalidad de Carmen de la Legua – Callao en los meses de agosto – noviembre del 2017.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Muestra no probabilística por</p>
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>				
¿Cuál es el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física según género en adultos en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de agosto a noviembre del 2017?	Conocer el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física según género en adultos en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de agosto a noviembre del 2017.				

<p>¿Cuál es el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física según grupo etáreo en adultos en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de agosto a noviembre del 2017?</p>	<p>Conocer el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física según grupo etáreo en adultos en adultos mayores saludables que asisten al programa de Adulto Mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de agosto a noviembre del 2017.</p>				<p>conveniencia, 110 adultos mayores que acuden al programa de Adulto Mayor de la Municipalidad de Carmen de la Legua – Callao en los meses de agosto - noviembre del 2017 .</p> <p><b>Instrumentos:</b></p> <p>Medidor de flujo espiratorio máximo. “Mini – Wright peak flow meter.</p> <p>Ficha de recolección de datos.</p> <p>Ficha médica.</p>
---	--	--	--	--	---