



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS  
DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
TECNOLOGÍA MÉDICA**

**EFICACIA DE LA KINESIOTERAPIA  
RESPIRATORIA ACTIVA EN EL FLUJO  
ESPIRATORIO MÁXIMO DE PACIENTES DE 40 A 70  
AÑOS DE EDAD CON ENFERMEDAD PULMONAR  
OBSTRUCTIVA CRÓNICA , DEL SERVICIO DE  
MEDICINA FÍSICA DEL HOSPITAL LAZARTE -  
TRUJILLO-ESSALUD 2012**

“Tesis preparada para optar el título de  
licenciada en Tecnología Médica”

Tuesta López Berthita Vilma

Lima-Perú

2013

**EFICACIA DE LA KINESIOTERAPIA  
RESPIRATORIA ACTIVA EN EL FLUJO  
ESPIRATORIO MÁXIMO DE PACIENTES DE 40 A 70  
AÑOS DE EDAD CON ENFERMEDAD PULMONAR  
OBSTRUCTIVA CRÓNICA , DEL SERVICIO DE  
MEDICINA FÍSICA DEL HOSPITAL LAZARTE -  
TRUJILLO-ESSALUD 2012**

“Tesis preparada a la Universidad Alas  
Peruanas para optar el título de licenciada  
en Tecnología Médica de la especialidad de  
Terapia Física y Rehabilitación”

Tuesta López Berthita Vilma

Asesor: TM. Tomas Pizarro

Lima-Perú  
2013

**Tuesta, B. 2013. Eficacia de la Kinesioterapia Respiratoria Activa en el Flujo espiratorio máximo de Pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica ,del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo-EsSalud 2012 /Tuesta López Berthita Vilma . 99 páginas.**

Nombre del asesor: Tomas Pizarro

“Disertación académica en licenciatura –UAP 2013

Dedico esta tesis a Dios por su infinita bondad y amor.

A mis padres porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación, entrega y anhelo de triunfo en la vida. A mi madre Vilma ,que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores. A mi padre José ,por su madurez y paz con que enfrenta los dilemas de la vida. Va por ustedes, por lo que inspiran, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

Quiero expresar mi agradecimiento por su contribución al desarrollo de esta tesis:

A la Universidad Alas Peruanas ,en especial a la Escuela Profesional Académica de Tecnología Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud y Medicina Humana por brindar el curso de tesis y de esta manera poder obtener la licenciatura.

Al Dr. De Metodología Piero Saldivar por sus valiosas sugerencias y acertados aportes durante el desarrollo de este trabajo.

Al asesor de tesis el Lic. T.M. Tomas Pizarro , por la orientación ,paciencia y ayuda que me brindo en la realización de esta tesis.

A él por su calidez , compañerismo, cariño ,sabiduría y comprensión al compartir inquietudes, éxitos.

## **I. RESUMEN**

El propósito de la presente investigación fue determinar la eficacia de la Kinesioterapia Respiratoria Activa en el PEF “Flujo Espiratorio máximo” , de pacientes con EPOC “Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica ” , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud 2012.

El tipo de investigación utilizado es explicativo, con diseño de investigación pre-experimental. La muestra estuvo constituida por 30 pacientes con EPOC de 40 a 70 años a quienes se les realiza una evaluación del Peak flow mediante la Escala de Valores Normales del PEF. Antes y después de aplicar la kinesioterapia respiratoria activa.

Los resultados nos permiten concluir con un 95 %de confianza, que el tratamiento de la kinesioterapia respiratoria activa es eficaz en el aumento del flujo respiratorio máximo (PEF) ,de pacientes adultos con EPOC.

**Palabras claves:** Kinesioterapia respiratoria activa; Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, EPOC; flujo respiratorio máximo, PEF.

## II. ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to determine the efficacy of Respiratory Kinesiotherapy Active in PEF "Peak Expiratory Flow", in patients with COPD "Chronic Obstructive Pulmonary Disease", the Department of Physical Medicine of Hospital EsSalud Lazarte-Trujillo 2012.

The investigation type utilized is explanatory investigation design with pre-experimental. The sample consisted of 30 patients with COPD aged 40 to 70 years who were assessed the scale PEF by PEF Normal values. Before and after applying the active respiratory physiotherapy.

The results allow us to conclude with 95% confidence, that the treatment of active respiratory physiotherapy is effective in increasing peak flow (PEF) of adult patients with COPD.

**Key words:** active respiratory Kinesiotherapy; Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD, peak expiratory flow, PEF.

### III. INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende determinar si existe eficacia de la kinesioterapia respiratoria activa en el PEF (Flujo espiratorio máximo) de pacientes con EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica) , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte- Trujillo EsSalud 2 012.

Con este objetivo se pretende buscar resultados de cómo y cuánto la variable independiente es tan importante para mejorar el flujo respiratorio ,es decir la kinesioterapia respiratoria activa; en pacientes con EPOC del Servicio de un Nosocomio.

La kinesioterapia respiratoria activa es el conjunto integral de ejercicios respiratorios, que consiste en movimientos de la musculatura respiratoria “músculos torácicos y abdominales ”,principalmente el *diafragma*; mediante la cual se logra influir , y modificar la respiración ,mejorando su coordinación y fuerza muscular.

Los músculos respiratorios son necesarios para la vida ,pueden entrenarse tanto en fuerza como en resistencia ,así como cualquier otro músculo esquelético por sus capacidades de contracción excéntrica y contracción concéntrica .De igual modo pueden fatigarse por sobrecarga y pueden provocar problemas respiratorios .

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica “EPOC”, es obstrucción crónica al flujo aéreo . Es progresiva y no es totalmente reversible ,se caracteriza por presentar bronquitis crónica y destrucción del parénquima pulmonar en casos de enfisema.

El Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte facilita la realización de esta investigación , mediante el contacto de pacientes con EPOC y la prestación de sus ambientes . Esperando que la ejecución kinesioterapia respiratoria activa se

convierta en una herramienta necesaria y también sea un protocolo más del Servicio de Medicina Física, que propicie que los pacientes incluidos en este programa mejoren no solo su flujo respiratorio; sino además aspectos relacionados con la calidad de vida, la reducción de los síntomas respiratorios, el incremento de la tolerancia al ejercicio físico y mayor grado de independencia para realizar actividades de la vida diaria.

El informe de esta investigación se presenta en los siguientes capítulos:

El capítulo I está referido al planteamiento y a la formulación de problemas, justificación, las limitaciones, antecedentes y los objetivos de la investigación.

El capítulo II presenta las bases teóricas de las variables estudiadas. Este capítulo consta de dos subcapítulos.

El capítulo III presenta el marco metodológico, donde se formulan las hipótesis, se definen las variables y se detalla la metodología empleada.

El capítulo IV presenta los resultados de la investigación, lo cual implica la descripción de cada variable y la relación entre ellas; además, se ha incluido la contrastación de las hipótesis correspondientes. En esta sección también se incluye la discusión de los resultados.

Finalmente, se presentan las conclusiones y sugerencias que se derivaron de los resultados.

Se espera que el presente estudio motive a continuar con esta línea de investigación, tan necesaria para mejorar el flujo respiratorio (PEF) y brindar una formación integral de los ejercicios respiratorios, al paciente con EPOC.

# ÍNDICE

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1	Planteamiento del problema.....	14
1.2	Formulación del problema .....	16
1.2.1	Problema principal .....	16
1.2.2	Problemas específicos .....	16
1.3	Objetivo de la investigación .....	17
1.3.1	Objetivos general.....	17
1.3.2	Objetivos específicos .....	17
1.4	Justificación e importancia de la investigación.....	17
1.5	Limitación de la investigación.....	18

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

2.1	Antecedentes de la investigación.....	19
2.2	Bases teóricas .....	21
2.2.1	LA RESPIRACIÓN .....	21
A.	Definición .....	21
B.	Biomecánica de la respiración .....	21
C.	Volúmenes y capacidades pulmonares .....	25
D.	Frecuencia respiratoria.....	27
2.2.2	REHABILITACIÓN RESPIRATORIA .....	27
-	Perspectiva histórica .....	27

- Definición .....	27
- Objetivos .....	28
- Organización del PRR.....	29
2.2.3 FISIOTERAPIA RESPIRATORIA .....	29
- Definición .....	29
- Objetivos .....	30
- Indicaciones .....	30
- Contraindicaciones.....	31
2.2.4 KINESIOTERAPIA RESPIRATORIA ACTIVA .....	31
- Definición .....	31
- Indicaciones .....	31
- Objetivos .....	32
- Ejercicios.....	33
. Ejercicios respiratorios torácicos .....	33
. Ejercicios respiratorios diafragmáticos.....	35
2.2.5 PEF “Flujo espiratorio máximo” .....	36
2.2.6 EPOC .....	37
- Definición .....	37
- Fisiología.....	38
- Factores de riesgo .....	39
- Cuadro clínico.....	39
- Tratamiento .....	41
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	44

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

3.1	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	41
3.1.1	Hipótesis general .....	44
3.1.2	Hipótesis específicos .....	44
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	45
3.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	45
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN .....	46
3.4.1	Población.....	46
3.4.2	Muestra.....	46
3.4.3	Criterios de inclusión .....	46
3.4.4	Criterios de exclusión.....	46
3.5	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES.....	47
3.6	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS	
3.6.1	Técnicas.....	47
3.6.2	Instrumentos .....	49
3.7	MÉTODOS DE ANALISIS DE DATOS .....	49

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

4.1	RESULTADOS.....	50
4.2	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	54
4.3	CONCLUSIONES .....	56
	RECOMENDACIONES.....	57
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01</b> Volúmenes y capacidades pulmonares .....	26
<b>Tabla 02</b> Signos físicos de la EPOC .....	40
<b>Tabla 03</b> Síntomas de la EPOC.....	40
<b>Tabla 04</b> Tratamiento de la EPOC .....	41
<b>Tabla 05</b> Variables y dimensiones .....	47
<b>Tabla 06</b> Prueba de normalidad de Shapiro wilk .....	50
<b>Tabla 07</b> Correlaciones .....	51

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01</b> Determinación de la región de aceptación y rechazo.....	53
---	----

## ANEXOS:

- Árbol de problemas
- Matriz de consistencia
- Consentimiento informado
- Protocolo
- Instrumento
- Datos generales
- Resultados Previos para Coeficiente de Correlación de Pearson
- Imagenes

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA:

El EPOC es la enfermedad pulmonar con mayor impacto mundial, es un problema de salud pública de gran importancia, que afecta aproximadamente a seis millones de personas en el mundo, con modificaciones en la calidad de vida y con tremendas repercusiones económicas y sociales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es la quinta enfermedad más común del mundo y la cuarta causa principal de muerte. Se prevé que su prevalencia y mortalidad crecerán en las próximas décadas; para el año 2020, pasará de ser la cuarta causa de mortalidad a la tercera y de la décima en cuanto invalidez a la quinta (1).

La prevalencia de la EPOC en países desarrollados va del 3 al 6% en sujetos mayores de 50 años. En los Estados Unidos, 1.5 millones de personas la padecen. Estudios recientes muestran que la prevalencia es igual entre hombres y mujeres.

En España la prevalencia de la EPOC en personas entre 40 y 80 años de edad es de 10,2% y aumenta con la edad, el consumo de tabaco y los niveles educativos más bajos. Se ha observado que la tasa de personas con EPOC diagnosticados es muy alto y no diagnosticados con EPOC tienen un deterioro significativo en la calidad de vida relacionada con salud y actividades de la vida diaria .El 2004, la EPOC constituyo la quinta causa de muerte entre los varones, con una tasa anual de 60 fallecimientos por 100.000 habitantes, y la séptima para las mujeres, con una tasa anual de 17 muertes por 100.000 habitantes (2).

Se estima que en América Latina existe una incidencia de 40/100.000 habitantes y una prevalencia de 319/100.000. Estas cifras fueron muy superiores al aumentar la edad, de manera que las personas de más de 60 años la prevalencia estimada

fue de 2.889 /100.000 en varones y de 1.6647/100.000 en mujeres (16) (2). El Proyecto Latinoamericano para la Investigación de Enfermedades Obstructivas del Pulmón (PLATINO) estimó una prevalencia de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) entre 7.8% al 19.7% en donde el 22% estuvo expuesto a cocinas que utilizaban carbón mineral como combustible y el 16% a otras que utilizaban combustibles de biomasa. La relación de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica con el tabaco es evidente, inclusive un factor desencadenante en Latinoamérica es el humo de la leña (17).

En el Perú las investigaciones relacionadas a este problema son aún limitadas . Existen estudios sobre prevalencia de enfermedades respiratorias agudas y crónicas. A nivel nacional las enfermedades respiratorias representan entre el 30% y 60 % de morbilidad y demanda de los servicios.

La OMS ha manifestado su interés en disminuir la cantidad de personas expuestas al humo de leña a fogón abierto y han realizado varios estudios para demostrar los daños a la salud que estos presentan (47).

En las poblaciones alto-andinas del Perú, las construcciones presentan peculiares características para protegerse del frío, convirtiéndose la cocina un espacio donde la familia pasa más tiempo, en la cual el fogón es un elemento importante. En dichas zonas se encontró una prevalencia de EPOC de 12%, a predominio de mujeres 20% en adultos mayores expuestos al humo de leña (tiempo promedio de 34 años) (18).

En el departamento de La Libertad se presenta alta incidencia de enfermedades respiratorias con mayor prevalencia en las zonas rurales, es decir en la sierra; ya que el factor de riesgo asociado es el uso de combustibles utilizados para cocinar y calentar ambientes pobremente ventilados ,tales como carbón ,madera, leña, residuos de cosecha. Además, las partículas finas (hasta 2.5 micras) son más peligrosas debido a que penetran con mayor facilidad los pulmones produciendo

inflamación local y depresión de la respuesta inmunitaria (47). Diversos estudios sugieren que la exposición a este tipo de biomasas se asocia con la EPOC y también con otras enfermedades respiratorias. Gran parte de esta población, dadas las carencias económicas cocinan con leña, y existen demasiadas mineras informales que deterioran el ambiente atmosférico de esta región existiendo un buen número de población que jamás han sido diagnosticadas y menos aún tratadas por la falta de profesionales especializados y falta de dinero en estas zonas rurales.

En el hospital Víctor Lazarte Echeagaray de la ciudad de Trujillo, departamento de La Libertad; difícilmente se cuenta con información disponible sobre la prevalencia, morbilidad y mortalidad de la EPOC, la mayoría de los datos proviene de países desarrollados. Sin embargo los datos epidemiológicos precisos son difíciles y costosos de obtener, los datos de prevalencia y morbilidad infravaloran el impacto total, debido a que usualmente no se diagnostica la enfermedad hasta que es clínicamente evidente y moderadamente avanzada.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema Principal**

¿Cuál es la eficacia de la Kinesioterapia Respiratoria Activa en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

**A.-** ¿Cuál es la eficacia de los ejercicios respiratorios torácicos en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud 2012?

**B.-** ¿Cuál es la eficacia de los ejercicios respiratorios diafragmáticos en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012?

### **1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN:**

#### **1.3.1 Objetivo General:**

Determinar la eficacia de la Kinesioterapia Respiratoria Activa en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud 2012.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

**A.-** Describir la eficacia de los ejercicios respiratorios torácicos en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.

**B.-** Describir la eficacia de los ejercicios respiratorios diafragmáticos en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud 2012.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:**

La investigación basada en determinar la eficacia de la kinesioterapia respiratoria activa en el Flujo respiratorio de pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica “EPOC”, se realiza para resaltar el papel fundamental que cumple la fisioterapia respiratoria en enfermedades pulmonares. Precisamente hablando de los ejercicios respiratorios o “Kinesioterapia respiratoria activa” ya sean torácicos o diafragmáticos.

Diseñados y ejecutados en un plan de tratamiento individualizado, por un tiempo establecido al día y durante 20 semanas. Se observará bienestar en el paciente, logrando permeabilidad de las vías respiratorias, flujo respiratorio mejorado, mejores condiciones de fuerza y resistencia que posee la musculatura respiratoria. La fisioterapia respiratoria debería ser recomendada por todas las sociedades médicas, ya que brinda a la persona con enfermedad pulmonar obstructiva, calidad de vida.

La solución del problema está orientada a la realización de la kinesiología respiratoria activa a aquellos pacientes que padecen EPOC y que asistieron regularmente al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Víctor Lazarte en la ciudad de Trujillo, departamento de la Libertad. De esta manera se constató a través del desarrollo de los ejercicios respiratorios, y mediante la flujometría informarnos de la función pulmonar del individuo, su evolución y determinar lo eficaz que resulta practicar esta importante técnica de la fisioterapia respiratoria. Así mismo la investigación consolida la participación del profesional Tecnólogo médico-terapeuta físico en la promoción de la salud y la mejora de la capacidad física del paciente.

## **1.5 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente estudio comprende el período del mes de Octubre 2012 hasta el mes de Febrero del 2013.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

F. Fernández Luque, M.T. Labajos Manzanares, et al. En su estudio “Efectividad de un programa de fisioterapia en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica” España-2011. El objetivo de este estudio fue estudiar la efectividad de un programa ambulatorio de fisioterapia respiratoria aplicado a pacientes con EPOC sobre la capacidad física, calidad de vida relacionada con la salud, la función pulmonar, la flexibilización de tórax inferior (FTI) y la disnea.

Montserrat María, en su tesis doctoral: “Eficacia de la fisioterapia en atención primaria en pacientes con Enfermedad pulmonar obstructiva crónica moderada y su evaluación económica”. Por lo cual obtuvo su Doctorado en Aparato Locomotor y Deporte. 2009-10. Estudio que propone la progresiva adaptación de los enfermos con EPOC moderada en las actividades de la vida diaria del nuevo patrón ventilatorio, que suponga una mejora en la realización de dichas actividades, aumentando así, su calidad de vida y que todo esto comporte para el sistema sanitario de salud un coste razonable. Así mismo esta investigación ofrece la posibilidad de demostrar la eficacia de un programa de fisioterapia respiratoria estandarizado realizado en atención primaria sobre la calidad de vida y pronóstico de los enfermos con EPOC moderada y a un adecuado coste.

Lacase Y, Goldstein R, et al. En su investigación “Rehabilitación pulmonar para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica” (Revisión Cochrane traducida). 2008-Oxford. Se incluyeron 31 ensayos clínicos. El objetivo de esta revisión fue el de determinar la repercusión de la rehabilitación en la calidad de vida relacionada con la salud y la capacidad para la realización de ejercicio. Se encontraron mejorías significativas en dos de los tres

dominios de cuestionario ST. Georges. La rehabilitación alivia la disnea y la fatiga, y mejora la función emocional y el sentimiento de los pacientes de controlar la enfermedad.

Larraz Concepción, en su investigación “Eficacia de la rehabilitación pulmonar en EPOC moderada en atención primaria y mantenimiento de los beneficios al año”, 2006. Investigación en la cual los resultados mostraron pequeñas mejoras en la función de disnea a los 3 meses en los dos grupos que recibieron Rehabilitación respiratoria, y sólo fue significativa en un grupo, posiblemente debido a falta de potencia. Dentro de cada grupo los sujetos que participaron en la intervención mejoraron especialmente su calidad de vida. En cambio, aquellos pacientes que siguieron con el tratamiento habitual no mejoraron ninguno de los parámetros estudiados.

Gómez; Roque; et al. En su estudio “REHABILITACIÓN RESPIRATORIA EN LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA” Camaguey-2005. Investigación médica donde observaron un predominio del grupo etéreo entre 50–59 años y el sexo masculino con un 53.33 % y 56.66 %, respectivamente. Predominio de los pacientes que fumaron por más de 20 años y fue este grupo el de menor respuesta a la rehabilitación respiratoria. Sólo el 30 % podía cargar peso y ningún paciente era capaz de subir escaleras sin sentir disnea, antes de los ejercicios. Evidenciaron una mejoría después de los ejercicios, ya que el 73.33 % de los pacientes logró subir escaleras sin sentir disnea y el 66.66% pudo cargar peso con más facilidad.

## **2.2 BASES TEÓRICAS:**

### **2.2.1 LA RESPIRACIÓN**

#### **A. DEFINICIÓN**

El sistema respiratorio tiene la función de suministrar oxígeno y eliminar dióxido de carbono en los diferentes tejidos. Este sistema se engloba dentro de uno mayor que se encarga de la alimentación de los tejidos. Sus órganos principales son los pulmones (21). La respiración es el proceso vital mediante el cual el cuerpo toma el aire del ambiente y/o introduce al organismo para producir este intercambio de oxígeno y dióxido de carbono a nivel celular (30).

- La articulación costo vertebral y costo transversal forman en conjunto un trochus.
- El eje de giro las articulaciones entre costillas y las vértebras D1 - D7 está orientado próximo al plano frontal, en el resto de articulaciones, el eje está orientado próximo al plano sagital.
- Las costillas 9<sup>a</sup>,10<sup>a</sup>,11<sup>a</sup>,12<sup>a</sup> están conectadas al esternón a través de un cartílago común.
- Las carillas articulares de apófisis transversas de D8-D12 están orientadas oblicuamente hacia arriba.

#### **B. BIOMECÁNICA DE LA RESPIRACIÓN**

La acción de inspirar y expirar aire se lleva a cabo mediante la contracción y relajación de los músculos respiratorios. Los pulmones están conectados al exterior a través de las vías respiratorias y los cambios de volumen torácico son los que van a crear las presiones positivas o negativas que transportarán el aire hacia el interior o al exterior del cuerpo. Asegura la entrada y salida del aire de los pulmones. Llamado también proceso de ventilación .En un adulto se efectúan y rítmicamente con una frecuencia de 15 a 20 veces por minuto (25).

Consta de dos fases inspiración y espiración con la participación del sistema musculoesquelético respiratorio.

### ***B.1 INSPIRACIÓN***

Cuando la caja torácica aumenta en volumen los 3 diámetros del tórax, se genera una presión negativa que produce una entrada del aire exterior hasta que se produce un equilibrio de presiones. Este aumento de volumen es producido por la contracción de los músculos respiratorios: el diafragma y los músculos intercostales. Cuando el diafragma se contrae y se mueve hacia abajo, los músculos pectorales menores y los intercostales presionan las costillas hacia fuera. La cavidad torácica se expande y el aire entra con rapidez en los pulmones a través de la tráquea para llenar el vacío resultante (25).

#### ***- Aumento del diámetro vertical:***

Es el primero que se produce, ya que al activarse el diafragma y contraerse, lo primero que se produce es el descenso del centro frénico (punto más elevado del diafragma), aumentando con ello el diámetro vertical.

#### ***- Aumento del diámetro latero lateral:***

Se produce ya que a partir de un determinado momento debido a la presión intraabdominal existente, el centro frénico deja de descender, y pasa a ser el punto fijo, desde donde el músculo traccionará de las costillas inferiores, haciéndolas girar. Esta acción tendrá como consecuencia el aumento del diámetro latero lateral, debido a que como se ha dicho antes el eje de giro de las articulaciones de las costillas inferiores está próximo al plano sagital.

***-Aumento del diámetro anteroposterior:***

Debido a las características de las carillas articulares de las apófisis transversas de las vértebras inferiores, el giro de las costillas inferiores se asociará a un desplazamiento hacia arriba, estas dos acciones van a producir la torsión y el ascenso del cartílago común, el cual arrastrará al esternón produciendo su ascenso, éste a su vez, y a través de los cartílagos costales correspondientes, desplazará a las costillas superiores, produciendo un giro alrededor del trochus, lo cual debido a las características de estas articulaciones (eje de giro próximo a plano frontal), ocasionará un aumento del diámetro anteroposterior.

***B.2 ESPIRACIÓN***

La espiración se produce al relajarse los músculos inspiradores (el principal es el diafragma), volviendo en consecuencia las estructuras a su disposición anterior la inicio de la inspiración, es decir, curvado hacia arriba; se produce la disminución de los tres diámetros antes descritos entonces los pulmones se contraen y el aire se expulsa.

Cuando a continuación disminuye el volumen de la caja torácica, se crea una presión positiva que produce una salida pasiva del aire al exterior.

La espiración en reposo, es decir la que no se produce de manera forzada, no precisa de la acción de la musculatura, pues es una actividad pasiva, que se produce gracias a la relajación de la musculatura y al regreso de las estructuras elásticas (como el cartílago costal), a su situación inicial.

En la inspiración en reposo, el diafragma realiza el 97% del trabajo, y en la forzada el 70% actuando en ésta otros músculos entre los que se encuentran paraesternales,

intercostales externos, o el esternocleidomastoideo. En el caso de la espiración forzada, actúan músculos como abdominales, intercostales internos y triangular del esternón.

### ***B.3 SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO***

Los músculos respiratorios son necesarios para la vida, cumple la cualidad de ser estriados y esqueléticos de tipo I (slow twitch fibres=fibras de contracción lenta) y tipo II (fast twitch fibres=fibras de contracción rápida); voluntarios e involuntarios; por lo tanto, se corresponden en todas sus características fisiológicas y contráctiles con los restantes músculos esqueléticos, puesto que los músculos respiratorios se componen de los dos tipos de fibras, pueden entrenarse tanto en fuerza como en resistencia, así como al igual que cualquier otro músculo esquelético, sus capacidades de contracción concéntrica (inspiración) y contracción excéntrica (espiración lenta). De igual modo pueden fatigarse por sobrecarga y puede provocar insuficiencia respiratoria (23).

Se relajan y contraen en forma pasiva. Originan volúmenes aéreos, necesarios para el intercambio gaseoso.

#### ***\* MÚSCULOS INSPIRATORIOS***

Los músculos inspiratorios se contraen para vencer la fuerza elástica del pulmón y la resistencia de las vías aéreas. Pertenecen a este grupo: diafragma, intercostales externos, escalenos, esternocleidomastoideo, trapecio, pectoral mayor y menor, serrato (23).

- Diafragma; es un músculo con forma de paracaídas que se origina en la cara interna de la séptima a la décimo primera costilla (Porción costal). Apófisis xifoides

(Porción esternal). Ligamento arqueado lateral, ligamento arqueado medial, cuerpos vertebrales de L1 a L3, discos intervertebrales y ligamento longitudinal anterior (Porción lumbar). principal músculo inspiratorio. “El músculo de los cantantes”.

- Intercostales externos; conectan las costillas adyacentes y corren hacia abajo y delante. Incrementan diámetros anteroposterior y lateral del tórax.
- Escalenos; elevan las costillas
- Esternocleidomastoideo; elevan el esternón
- Trapecio
- Pectoral mayor y menor
- Serrato

#### \* *MÚSCULOS ESPIRATORIOS*

Los músculos espiratorios elevan la presión abdominal (expulsión). Empujan al diafragma hacia arriba y los músculos inspiratorios se tienen que relajar. Son: los intercostales internos, oblicuo mayor y menor, transverso del abdomen, recto mayor del abdomen (15).

- Intercostales internos; traccionan las costillas hacia abajo y atrás y así reducen el volumen torácico (36).
- Oblicuo mayor y menor.
- Transverso del abdomen.
- Recto mayor del abdomen.

#### **C. VOLUMENES Y CAPACIDADES PULMONARES:**

Los volúmenes se refieren a la cantidad de aire que puede movilizarse en el tracto respiratorio con cada respiración, mientras las capacidades pulmonares son combinaciones

de los volúmenes. Ambos son de 20 a 25% menor en la mujer y mayor en atletas.

**Tabla 01. Volúmenes y Capacidades Pulmonares**

<b>VOLUMENES Y CAPACIDADES PULMONARES</b>					
<b>VOLUMENES</b>	<b>DEFINICION</b>	<b>mL</b>	<b>CAPACIDADES</b>		
<b>Corriente</b>	Aire inspirado y espirado en cada respiración normal.	500 mL	<b>Inspiratoria(3500 mL)</b>	<b>Vital (4600 mL)</b>	<b>Pulmonar total (5800 mL)</b>
<b>Reserva inspiratoria</b>	Aire inspirado mediante una inspiración forzada al final de una inspiración normal.	3000 mL			
<b>Reserva espiratoria</b>	Aire que puede expulsarse mediante el esfuerzo máximo al final de una espiración normal.	1100 mL	<b>Residual funcional (2300 ml)</b>		
<b>Residual</b>	Aire que queda en los pulmones al final de una espiración máxima.	1200 mL			

**Fuente:** Adaptado de Guyton A, Hall J. Ventilación Pulmonar. En: Guyton A, Hall J. Tratado de Fisiología Médica.

10ª edición. México: McGraw-Hill Interamericana; 2001: 525-38.

## **D. FRECUENCIA RESPIRATORIA**

Frecuencia respiratoria es el número de respiraciones (ciclos de contracción y expansión de los pulmones) que un sujeto realiza por unidad de tiempo. Normalmente se expresa en respiraciones por minuto. La frecuencia respiratoria en reposo de cada individuo depende de factores como la edad, la genética, la condición física, el estado psicológico, etc. También puede verse comprometida por diversas afecciones médicas (9).

### **2.2.2 REHABILITACIÓN RESPIRATORIA**

#### **\* PERSPECTIVA HISTÓRICA:**

El concepto “*Rehabilitación respiratoria en kinesiología*” surgió en 1952, cuando algunos autores pensaron en desarrollar un proyecto terapéutico general para las enfermedades respiratorias crónicas combinado con un proyecto de reinserción social. Esa idea creció y, desde entonces, han ido surgiendo múltiples definiciones (9). Durante de la década de los 70 existió un periodo de entusiasmo por la Rehabilitación Pulmonar, pero decayó al no demostrarse cambios fisiológicos significativos. A principio de la década de los noventa de nuevo las actitudes y creencias sobre la Rehabilitación Pulmonar comenzaron a cambiar, impulsadas por la emergencia de la Medicina basada en la evidencia y en los metaanálisis (42).

#### **\* DEFINICIÓN:**

«European Respiratory Society»: «La rehabilitación respiratoria RR es un programa multidisciplinario, individualizado, destinado a optimizar a diario las

posibilidades funcionales y la calidad de vida de los pacientes que sufren una minusvalía vinculada a una enfermedad o discapacidad respiratoria crónica, con la finalidad de alcanzar y mantener un nivel óptimo de independencia y de inserción social. Para ello, se aplican bases científicas orientadas al diagnóstico, la atención personalizada y la evaluación de esos pacientes» (2,9). La Rehabilitación Respiratoria tiene como base la relación interdisciplinaria, que exige un trabajo conjunto de distintos profesionales de la salud; ya que para lograr su efectividad la RR debe considerar las alteraciones psicológicas, nutricionales, emocionales, y sociales.

#### \* **OBJETIVOS**

La medicina física y la rehabilitación han conquistado importantes éxitos para mejorar la evolución y pronóstico de la enfermedad, así como el logro de la reincorporación de los pacientes a la sociedad (33). La rehabilitación respiratoria tiene como objetivos: mejorar los síntomas, la calidad de vida y la capacidad de esfuerzo. Se recomienda su empleo incluso cuando el paciente sigue limitado por síntomas a pesar del tratamiento farmacológico (5) (35). La rehabilitación respiratoria se ha consolidado como parte fundamental del manejo y tratamiento de muchos enfermos pulmonares crónicos en edad adulta (22).

La rehabilitación pulmonar se ha convertido en una piedra angular del tratamiento de los pacientes con EPOC estable, disminuyendo los ingresos en hospital y la mortalidad, mejora de la disnea y la fatiga; la función emocional y el sentimiento de los pacientes de controlar la enfermedad (1). Estas mejorías son clínicamente significativas (26).

### \* **ORGANIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE RR**

Está organizado por:

1. Fármacos
2. Fisioterapia respiratoria
3. Alimentación
4. Apoyo psicosocial

### **2.2.3 FISIOTERAPIA RESPIRATORIA**

La respiración no sólo es necesaria para las necesidades de intercambio de gases y para el mantenimiento del equilibrio ácido básico necesario para la vida, sino que también está sujeta a influencias muy variadas, como el movimiento, la concentración, el habla, el hecho de hacer música o la tos. Además es fuertemente dependiente de factores emocionales. La existencia de tantos factores influyentes ha llevado al desarrollo de gran cantidad de técnicas de tratamiento respiratorio. Los métodos más importantes basados en la experiencia se desarrollaron dentro de la medicina casi sin tener contacto con las doctrinas médicas. Debido a una incierta valoración por parte de los médicos y, en cierto modo por parte de los profesionales de Terapia Física de sus posibilidades terapéuticas, se originó una situación de características muy propias (23).

#### \* **DEFINICIÓN:**

La terapia de la respiración es una parte de la fisioterapia que también se delimita como *Escuelas de respiración, como Terapia de respiración fisioterapéutica* (23). La Fisioterapia respiratoria es una terapia individual o de grupo, posible tanto en el ámbito hospitalario como ambulatorio; que por medio de diversas

técnicas y medidas se utilizan los músculos, para influir y modificar la respiración para su bienestar.

**\* OBJETIVOS:**

Los objetivos de la fisioterapia respiratoria son:

- Disminuir las infecciones respiratorias favoreciendo la eliminación de las secreciones bronquiales.
- Mejorar el aclaramiento mucociliar.
- Disminuir la resistencia de la vía aérea.
- Mejorar el intercambio gaseoso.
- Prevenir deformidades torácicas.
- Fomentar la actividad física.
- Favorecer la adherencia al tratamiento del paciente y su familia (31).

**\* INDICACIONES:**

Se sitúan en el campo de la prevención, en la asistencia médica urgente y en la rehabilitación (23):

- En la profilaxis.
- Neumonía en pacientes con trastornos pulmonares.
- Pacientes toracotomizados (lobectomía, trasplante de pulmón, operaciones de corazón).
- Enfermedad pulmonar obstructiva, Asma.
- Enfermedades pulmonares restrictivas (pleuritis, derrame pleural).
- Enfermedad de Bechterew.
- Deformaciones del tórax (en quilla, embudo, excavatum).
- Enfermedades neuromusculares como las miopatías.

**\* CONTRAINDICACIONES (20):**

- Dificultad respiratoria severa.
- En fiebre superior a 38°C.
- Dolor torácico.
- Si se presenta Inflamación articular.

Las técnicas utilizadas en fisioterapia respiratoria se clasifica en; Kinesioterapia activa, Kinesioterapia pasiva, y Drenaje postural.

**2.2.4 KINESIOTERAPIA RESPIRATORIA ACTIVA**

**\* DEFINICIÓN**

Denominados también “Ejercicios respiratorios”, son un conjunto integral de movimientos o movilizaciones de la musculatura torácica y abdominal, que con inspiración «mediante su contracción», o espiración «mediante su relajación »; darán como resultado al ejercicio respiratorio.

*La respiración pasiva:* Cuando el paciente respira automáticamente, no es consciente de su respiración.

*La respiración activa:* El paciente recibe indicaciones por el fisioterapeuta cuando respira, es consciente de su respiración.

**\* INDICACIONES**

- En pacientes post operados; toracotomizados (lobectomía, trasplante de pulmón, operaciones del corazón).
- En enfermedades pulmonares obstructivas (EPOC, asma) y restrictivas (pleuritis, derrame pleural).

- En trastornos respiratorios por deformaciones del tórax (en quilla, excavatum).
- Miopatías.
- En la preparación al parto.
- En alteraciones posturales.

## \* **OBJETIVOS**

Los objetivos de los ejercicios practicados son (29):

- Mejorar los volúmenes, capacidades pulmonares y flujos respiratorios.
- Evaluación del efecto del ejercicio sobre la función pulmonar (43).
- Cambiar las formas de respiración extremas.
- Realizar ejercicios respiratorios con ayuda de los miembros superiores.
- Restablecer un tipo de respiración bien coordinada y eficiente para disminuir el esfuerzo respiratorio.
- Mejorar la fuerza muscular respiratoria.
- Restituir al diafragma su función normal como principal músculo respiratorio.
- Aumentar la ventilación alveolar para mantener un intercambio de gases adecuado.
- Mejorar la flexibilidad del tórax.
- Aliviar la sensación de ahogo.
- Facilitar las actividades de su vida diaria (pasear, asearse, subir escaleras, viajar, cocinar etc.).
- Mejorar su estado de ánimo.
- Relajación.
- Fomentar la actividad física.

## \* EJERCICIOS

Durante la respiración normal y tranquila, el diafragma se contrae y desciende activamente durante la inhalación. Durante la exhalación asciende pasivamente en contra de la gravedad, asistido de forma sinérgica por las propiedades de retroceso del pulmón y por los músculos espiratorios del tórax. La movilidad diafragmática en la respiración tranquila es de 1 a 3 cm aproximadamente y es la responsable del 65% a 70% de la ventilación pulmonar, y los músculos respiratorios se encargan del restante 30% a 35%. Para poder conseguir una ventilación alveolar adecuada y una mejoría en el intercambio de gases, así como para disminuir el coste de la respiración: El diafragma debe ser ayudado en su ascenso para que pueda recuperar su fuerza de trabajo original y aumente el volumen respiratorio disponible. Debe disminuir el ritmo respiratorio para permitir un tipo de respiración coordinada y eficiente. El primer paso para los ejercicios respiratorios es dominar a fondo la respiración abdominal, incluida la exhalación con los labios fruncidos (15).

## \* CLASIFICACIÓN

Según el objetivo que persiguen pueden ser:

- Ejercicios respiratorios torácicos.
- Ejercicios respiratorios diafragmáticos o abdominales.

### - ***EJERCICIOS RESPIRATORIOS TORÁCICOS***

#### ***A. Ejercicio Básico De La Respiración***

El paciente en decúbito supino y se le pide al paciente que contraiga el abdomen. El terapeuta realiza los movimientos de la inspiración y

espiración, mientras el paciente retiene el aire. La espiración será lenta, regular por la nariz.

#### ***B. Oposición A La Inspiración***

El paciente en decúbito supino y se le pide que mientras abduce los brazos tome el aire. Es necesario poner la resistencia detrás de los codos. Se logrará ensanchar toda la caja torácica; y tomar la mayor cantidad de aire a los pulmones. Este ejercicio fortalecerá los músculos inspiratorios.

#### ***C. Oposición A La Espiración***

El paciente en decúbito supino se le pide al paciente que mientras espire el aire realice aducción de los miembros superiores. Es necesario colocar resistencia entre muñeca y codo. El objetivo es fortalecer los músculos espiratorios; reducir el volumen de la caja torácica; y eliminar todo el aire de los pulmones.

#### ***D. Ejercicio respiratorio con elevación de brazos***

Se le pide al paciente que mientras extiende los codos, realice la inspiración. Flexión de los antebrazos sobre los brazos, manos a la altura de los hombros, palmas mirando hacia el techo. Se termina el ejercicio en hiperextensión.

#### ***E. Ejercicio de inspiración con flexión de hombro***

Se le pide al paciente, manteniendo la postura anterior; realizar flexión de hombro sin extender el codo mientras se toma el aire. Los antebrazos flexionados en ángulo recto.

#### ***F. Oposición a la inspiración con abducción horizontal***

El paciente en decúbito supino y se le pide al paciente que mientras realice abducción de hombro con el codo extendido haga inspiración.

***G. Oposición a la espiración con aducción horizontal***

El paciente en decúbito supino y se le pide al paciente que mientras realice aducción de hombro con el codo extendido haga espiración.

***H. Respiración Costal Inferior-Inspiración***

El paciente en decúbito supino y se le indica al paciente la percepción con sus manos de su respiración costal inferior. De preferencia rodillas flexionadas. Inspirar profunda y lentamente.

***I. Respiración Costal Inferior-Espiración***

Este ejercicio es realizado por el fisioterapeuta ya el hace presiones a nivel del tórax. Se le pide al paciente que expela frunciendo los labios.

***- EJERCICIOS RESPIRATORIOS DIAFRAGMÁTICOS O ABDOMINALES***

***J. Inspiración***

Coja el máximo de aire por la nariz, de forma lenta y profunda, inflando el abdomen y después échelo por la boca de forma suave, como si soplara. De preferencia rodillas flexionadas. Palmas de la mano en forma de “v”. Las inspiraciones profundas con entrenamiento son sugeribles o recomendadas en todos los ámbitos clínicos.

***K. Espiraciones en tres tiempos***

Se le pide al paciente en la posición decúbito supino inspire y al momento de espirar lo haga en tres tiempos, siendo el último el más prolongado.

***L. Espiraciones suaves y prolongadas***

Con la ayuda de una vela, se le pide al paciente que con su soplo mueva la flama de la vela, sin apagarla. Lentamente. Favorece el transporte de secreciones originando un estado relajado y de alivio.

***M. Espiración fuerte***

Con la ayuda de una vela, situada a un metro de distancia del paciente se le pide que trate de apagar la flama en un solo intento.

***N. Espiraciones fuertes y prolongadas***

Se puede realizar con la ayuda de un espirómetro y se le pide al paciente que trate de mover la pelotita soplando al tiempo necesario. O también usando la confección de una botella con bolitas de tecnopor adentro. Se le menciona al paciente que trate de mover las bolitas con su soplo, al máximo tiempo posible.

**2.2.5 PEF “PEAK ESPIRATORY FLOW” O FEM “FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO”**

La máxima potencia de flujo respiratorio en espiración es la mayor potencia de flujo respiratorio que se puede alcanzar en una espiración forzada tras una inspiración normal. El PEF “Peak flow expiratory” (pico de flujo) es un módulo para valorar, a grosso modo, la obstrucción, predominantemente de las vías respiratorias. El medidor de flujo espiratorio máximo es un dispositivo portátil que mide el flujo de aire, o tasa de flujo espiratorio máximo (TFEM). El valor normal depende del sexo, la edad, y talla se recoge en tablas (23). En algunas enfermedades respiratorias, el PEF debe ser

medido dos veces al día, una vez al levantarse y otra vez en la noche, siempre a la misma hora y antes de aplicarse el medicamento.

Los medidores de FEM (Flujo Espiratorio Máximo) ayudan a determinar en qué medida están abiertas sus vías respiratorias, en vez de adivinar solo como se siente. Se puede usar para: determinar la gravedad de problemas respiratorios, controla la respuesta al tratamiento de alguna patología respiratoria .Monitorizar el avance en el tratamiento y brindar información para los cambios en su terapia Detectar un empeoramiento de la función pulmonar y evitar posibles ataques (30) (47).

## **2.2.6 EPOC “Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica”**

### **\* DEFINICIÓN**

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se define como una obstrucción crónica al flujo aéreo progresiva y que no es totalmente reversible. Empeora con el paso del tiempo y la presencia de síntomas. La limitación al flujo aéreo es comúnmente progresiva y se asocia con una respuesta inflamatoria anormal de los pulmones por la exposición a partículas nocivas y gases. El factor principal desencadenante del EPOC es fumar (18, 22,38). Está constituida por la bronquitis crónica y el enfisema pulmonar; a veces se confunde con asma, con un fuerte resfriado o se cree parte normal del proceso de envejecimiento. Es más frecuente en personas a partir de los 45 o 50 años de edad y se caracteriza por obstrucción bronquial y destrucción del parénquima pulmonar –en los casos de enfisema (8).La bronquitis crónica se define clínicamente por la presencia de tos y expectoración durante más de 3 meses al año y durante más de 2 años consecutivos, no debidas a otras causas conocidas. El enfisema pulmonar es una enfermedad definida según un criterio anatomopatológico por el agrandamiento permanente

de los espacios aéreos distales a los bronquiolos terminales, con destrucción de la pared alveolar, sin fibrosis manifiesta (22). Estos dos procesos, bronquitis crónica y enfisema, suelen producirse simultáneamente en el mismo paciente y son muy difíciles de diferenciar en vivo. Algunos pacientes con bronquitis crónica y/o enfisema no asocian obstrucción bronquial, y por tanto no se clasifican como EPOC (32).

#### \* FISILOGIA

Debido a los cambios estructurales que caracterizan la EPOC, el pulmón pierde sus propiedades elásticas y de retroceso y se distiende de forma patológica, y el diafragma se debilita y deprime. El diafragma debilitado, incapaz de ascender contra la gravedad y el pulmón distendido al mismo tiempo, pierde su capacidad normal de excursión y, en consecuencia, su papel como músculo respiratorio principal. Los músculos respiratorios y accesorios del tórax, que normalmente sólo se utilizan por completo durante los periodos de esfuerzo extraordinario, son progresivamente llamados a actuar en un intento compensatorio de mantener la ventilación pulmonar adecuada. Este cambio gradual continúa hasta que los músculos respiratorios y accesorios del tórax cargan con el 70 % del esfuerzo respiratorio y el diafragma, con sólo el 30 %. Tal inversión de los papeles aumenta el coste global de la respiración y disminuye el volumen respiratorio disponible para la ventilación pulmonar apropiada. A su vez, el volumen respiratorio disminuido genera un aumento compensador del ritmo respiratorio. El resultado es un tipo de respiración rápida y superficial insuficiente, debido al volumen disminuido que genera la necesidad de una mayor cantidad de aire. Esta necesidad de aire interrumpe el ciclo respiratorio y disminuye aún más la ventilación, dado que la inhalación recomienza continuamente antes de completar la exhalación. La respiración se

vuelve incoordinada y envuelta en miedo, y el individuo agobiado jadea constantemente para obtener aire (15).

#### \* **FACTORES DE RIESGO**

El diagnóstico de EPOC se basa en una historia de exposición a factores de riesgo junto a la presencia de obstrucción al flujo aéreo no completamente reversible, con o sin presencia de síntomas (32). El principal factor de riesgo para desarrollar una EPOC es el humo del tabaco. Es fundamental completar una anamnesis sobre hábito tabáquico en la evaluación inicial. La existencia de otros factores también ha de ser valorada en la anamnesis (22):

- Hereditarios o Genéticos (déficit hereditario de alfa1- antitripsina)
- Hiperreactividad. bronquial
- Exposición laboral(a humo, contaminantes ambientales, etc.)
- Infecciones Respiratorias
- Bajo nivel socioeconómico

#### \* **CUADRO CLÍNICO**

Los síntomas característicos de la EPOC suelen comenzar muy lentamente, hacía los 45 ó 50 años, y se caracterizan por tos matutina, la expectoración y la disnea de esfuerzo que al pasar el tiempo se prolonga durante todo el día, expectoración de mucosidad y dificultad para respirar, primero al hacer esfuerzos y luego incluso estando en reposo. La intolerancia al ejercicio es la consecuencia más incapacitante que presentan las personas que padecen EPOC. Sin embargo, la debilidad de los miembros inferiores, y no la disnea, es el síntoma más común al final del ejercicio (11) (32). Es frecuente que los pacientes con EPOC tengan una larga fase asintomática, los pacientes con EPOC grave generalmente presentan síntomas: tos y producción de

esputo, disnea con el ejercicio moderado o con las actividades laborales y empeoramiento agudo de los síntomas asociado a una exacerbación. La disnea se hace progresiva e invalidante, pudiendo aparecer episodios de insuficiencia respiratoria. La disnea es el síntoma más incapacitante de la EPOC y aparece de forma invariable en etapas avanzadas de la enfermedad (22,26).

**Tabla 02. Signos Físicos de la EPOC**

<b>SIGNOS FÍSICOS</b>
- Insuflación crónica del tórax
- Roncus en la espiración forzada
- Disminución del murmullo vesicular pérdida progresiva de peso
- Cianosis central
- Temblor y somnolencia en relación con hipercapnia en las exacerbaciones
- Edema periférico y/o sobrecarga ventricular derecha

-Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencial Social de San Salvador. Guía de atención a las Enfermedades EPOC, en el primer nivel de atención 1ra Versión 4(14).

**Tabla 03. Síntomas de la EPOC**

<b>SÍNTOMAS</b>
1. Tos crónica Presente intermitente o cada día A menudo presente todo el día o sólo nocturna
2. Producción crónica de esputo
3. Disnea Progresiva (empeora con el tiempo) Persistente (cada día) Descrita como “dificultad para respirar” Peor con el ejercicio Peor durante infecciones respiratorias
4. Infecciones respiratoria recurrentes
5. Disminución de la tolerancia al ejercicio.

-Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencial Social de San Salvador. Guía de atención a las Enfermedades EPOC, en el primer nivel de atención 1ra Versión 4(14).

## \* TRATAMIENTO

Las medidas terapéuticas que han demostrado efectividad para evitar la progresión de la enfermedad y aumentar la supervivencia son: el abandono del hábito tabáquico en todas las fases de la enfermedad y la oxigenoterapia continua domiciliaria en pacientes con hipoxemia (4). El resto de los tratamientos disponibles en la actualidad se basa en el control de los síntomas, sobre todo de la disnea, el síntoma que más deteriora la calidad de vida (22).

La rehabilitación respiratoria, como tratamiento para la EPOC, aborda el aspecto multiorgánico de la enfermedad, con el objetivo de mejorar y mantener al individuo en el máximo grado de independencia y funcionamiento en su comunidad. El análisis de la evidencia científica demuestra la efectividad de la rehabilitación para reducir la disnea, mejorar la capacidad de ejercicio físico y la calidad de vida en pacientes con EPOC (8). Obtiene mejores resultados que otras modalidades de tratamiento para EPOC de aplicación cotidiana en atención primaria, como los broncodilatadores (18, 22).

**Tabla 05. Tratamiento**

<b>COMPONENTES DE TRATAMIENTO</b>
1. Reducir la exposición a sustancias nocivas (tabaco, humo, polvos, químicos y contaminación interna, externa y contaminación laboral).
2. Tratamiento de la fase estable y de las exacerbaciones (Fármacos).
3. Rehabilitación pulmonar (fisioterapia respiratoria).
4. Oxigenoterapia domiciliar.
5. Cirugía.

-Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencial Social de San Salvador. Guía de atención a las Enfermedades EPOC, en el primer nivel de atención 1ra Versión 4(14).

## **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:**

### **2.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE :**

#### **KINESIOTERAPIA RESPIRATORIA ACTIVA**

La Kinesioterapia Respiratoria activa conocida también como “Ejercicios Respiratorios” son maniobras o técnicas de la Fisioterapia Respiratoria, que vienen a ser un conjunto integral de movimientos o movilizaciones de la musculatura torácica y abdominal, que con inspiración «mediante su contracción», o espiración «mediante relajación» darán como resultado al ejercicio respiratorio, es decir el paciente recibe indicaciones por el fisioterapeuta cuando respira y es consciente de su respiración.

### **2.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE:**

#### **FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO “PEF”**

Se define al PEF o FEM, FEF (Flujo Espiratorio Forzado) o PEFR (pico espiratorio forzado), pico flujo, Peak flow o ápice de flujo o tasa de flujo espiratorio máximo (TFEM). Es un parámetro dentro del conjunto de los valores que son posibles obtener de la función pulmonar. El PEF se obtiene de una maniobra espiratoria forzada partiendo de una inspiración máxima, seguida de una espiración máxima, a través del flujómetro (Medidor de Flujo Espiratorio Máximo).

### **2.3.3 RESPIRACIÓN**

Son los procesos implicados en el transporte del oxígeno desde la atmósfera hacia los tejidos corporales, así como en el transporte y liberación del dióxido de carbono producido en los tejidos.

### **2.3.4 VÍAS RESPIRATORIAS**

Las vías respiratorias son la estructura del aparato respiratorio. Se dividen en vías respiratorias superiores e inferiores. La Vía Respiratoria Superior: permite que el aire llegue a las vías respiratorias inferiores, y le brindan protección a las mismas. La vía respiratoria inferior acondiciona el aire inspirado, interviene en la sonorización y el olfato.

### **2.3.5 MÚSCULOS RESPIRATORIOS**

Los músculos respiratorios son el conjunto de tejidos estriados y esqueléticos; voluntarios e involuntarios. Se relajan y contraen en forma pasiva. Originan volúmenes aéreos necesarios para el intercambio gaseoso. Pueden ser músculos inspiratorios (inspiración) y músculos espiratorios (espiración).

### **2.3.6 FLUJOMETRÍA**

La flujometría es un método que nos informa acerca del grado de obstrucción de las vías respiratorias medianas y pequeñas en pacientes ambulatorios con cuadros de obstrucción bronquial como Asma o EPOC. La flujometría nos permite conocer la respuesta al tratamiento durante una crisis aguda, detectar el deterioro asintomático de la función respiratoria, antes de que se vuelva más grave.

### **2.3.7 FLUJOMETRO**

El flujómetro sirve para medir el aire que sale de los pulmones y detectar si las vías respiratorias están cerradas y si lo están, saber qué tan cerradas están, aún antes de que se presenten los síntomas. Es un aparato pequeño y fácil de usar. Generalmente es usado desde los 5 años de edad para ayudar a controlar el asma.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 Hipótesis general**

**HG.** La Kinesioterapia Respiratoria Activa es eficaz en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud 2012.

**HO.** La Kinesioterapia Respiratoria Activa no es eficaz en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud 2012.

##### **3.1.2 Hipótesis Específicas**

**HE<sub>1</sub>.** Los ejercicios respiratorios torácicos son eficaces en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.

**HE<sub>2</sub>.** Los ejercicios respiratorios diafragmáticos son eficaces en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.

### **3.1.3 Hipótesis nula**

**HO1.** Los ejercicios respiratorios torácicos no son eficaces en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.

**HO2.** Los ejercicios respiratorios diafragmáticos no son eficaces en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica , del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.

## **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es del tipo explicativo, según Hernández et. al, 2003; puesto que es una investigación poco estudiada, se describe los hechos observados tal y como son, y estudia la posible eficacia de una estrategia. Enfocada en que la kinesioterapia respiratoria activa es eficaz en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica; y se verifica la relación causa-efecto mediante la medición del flujo respiratorio máximo de los pacientes.

## **3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de investigación es experimental, según Sánchez C, et. al, 1987; puesto que se desea comprobar los efectos de una intervención específica o tratamiento (kinesioterapia respiratoria activa). Del tipo pre-experimental; se aplica una prueba previa al estímulo (a un solo grupo de pacientes EPOC), después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo. Es decir se hace la observación y medición previa del flujo espiratorio máximo en este mismo grupo (pretest), introducción del

tratamiento a los sujetos del grupo, y una nueva medición del flujo espiratorio máximo (postest) con la finalidad de evaluar los efectos del tratamiento.

### **3.3.1 TIPO DE MUESTREO**

El tipo de muestreo es no probabilístico; es porque la muestra no ha sido escogida al azar; sino el grupo ya estaba formado por personas adultas con EPOC.

## **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN**

### **3.4.1 Población**

La población del presente estudio comprende 30 pacientes con diagnóstico de Enfermedad Obstructiva Crónica (EPOC) moderada, que asisten al área de terapia respiratoria del servicio de Medicina Física del Hospital Víctor Lazarte.

### **3.4.2 Muestra**

La muestra es de 30 pacientes con diagnóstico de Enfermedad Obstructiva Crónica (EPOC) moderada, que asisten al área de terapia respiratoria. La investigación se realizará a toda la población, es decir la muestra es la población.

### **3.4.3 Criterios de inclusión**

- Pacientes con EPOC moderada.
- Pacientes cuyas edades fluctúan entre 40 y 70 años.
- Pacientes que hayan sido derivados del Servicio de Neumología.

### 3.4.4 Criterios de exclusión

- Pacientes con EPOC severa.
- Pacientes con déficit neurológico.
- Pacientes de 80 años a más.
- Pacientes con otras enfermedades asociadas.
- No obtención del consentimiento informado.

### 3.5 VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

**Tabla 05. Variables y dimensiones**

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Fisioterapia respiratoria activa</b>	<b>Ejercicios respiratorios torácicos</b>	Ejercicio básico de respiración
		Oposición a la inspiración
		Oposición a la espiración
		Ejercicio respiratorio con elevación de brazos
		Inspiración con flexión de hombro
		Oposición a la inspiración con abducción horizontal
		Oposición a la espiración con aducción horizontal
		Respiración costal inferior- inspiración
		Respiración costal inferior- espiración
	<b>Ejercicios respiratorios diafragmáticos</b>	Inspiración abdominal
		Espiración abdominal
		Espiraciones en tres tiempos
		Espiraciones suaves y prolongadas
		Espiración fuerte
<b>PEF “Flujo espiratorio máximo”</b>	<b>Flujometría</b>	Espiraciones fuertes y prolongadas
		Valores del PEF

### **3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

Las técnicas a utilizar en la presente investigación son:

**3.6.1 Observación;** proceso sensorio-mental que, con o sin ayuda de aparatos, hechos o fenómenos provocados te permite el primer encuentro con el problema; asimismo te da pie a la formulación de hipótesis.

**3.6.2 Escala de medición del tipo ordinal;** se hace uso porque los datos son numéricos.

**3.6.3 Estadística;** se utilizará durante el proceso de análisis inferencial, y poder encontrar significatividad en los resultados.

**3.6.4 Flujiometría;** es la medición o prueba de la función respiratoria pulmonar, que corrobora con la cuantificación de la severidad de sus alteraciones, y la objetivación de la respuesta terapéutica o la evolución natural de la enfermedad causal. La flujometría mide el PEF.

**3.6.5 Flujómetro;** es un instrumento ideal o dispositivo portátil para valorar la mecánica respiratoria, simple y económico que proporciona una medición simple y cuantitativa de la obstrucción de las vías aéreas. Permite el análisis de las gráficas obtenidas y una valoración con respecto a enfermedades respiratorias.

**3.6.6 Medición del PEF;** para la medición del PEF, el sujeto en posición de pie o sentado, debe efectuar una inspiración máxima, y después de cerrar bien sus labios sobre la boquilla, debe efectuar una espiración "lo más rápido y fuerte posible". Esta maniobra debe ser repetida a lo menos 3 veces y debe considerarse para el registro, el mejor valor

obtenido, siempre que la diferencia entre las dos mejores mediciones no sea mayor de 20 litros. Si esto no se logra, la maniobra debe ser repetida hasta que se obtenga esta reproducibilidad mínima (43).

#### **INSTRUMENTOS:**

Gregg Lan , Nunn A.J. British Medical Journal. Escala de Peak Flow Meters Espiratory .Tabla de valores de normalidad del “flujo espiratorio máximo en adultos”; de utilidad para valorar y dar lectura del PEF en los individuos adultos, para aquello se requiere conocer variables como talla, edad, y sexo . De esta manera se determina rangos normales del PEF. Londres, Inglaterra 1 989. Adaptado por Clement Clarke International 2004.

### **3.7 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS**

El método de análisis de datos que se empleo es; la estadística inferencial SPSS20 que ayudará a describir mejor los resultados.

El presente trabajo de investigación se trata de muestras pareadas o relacionadas porque se observa al mismo sujeto antes y después (pre y pos kinesioterapia respiratoria). Se utilizan las pruebas Kolmogorov-Smirnova y Shapiro-Wilk, que permitieron comprobar que dicha variable no cumple con el supuesto de normalidad, por lo tanto no sería correcto utilizar la prueba paramétrica T-Student ( para aplicar dicha prueba los datos tienen que cumplir algunos supuestos, entre ellos el supuesto de normalidad de la variable diferencias ;  $D_i$ = antes y después), de este modo se utilizó la prueba no paramétrica Wilcoxon, y por último se utilizó el coeficiente de correlación para respaldar que se trata de dos muestras relacionadas.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 RESULTADOS

##### PRUEBA DE NORMALIDAD DE SHAPIRO-WILKS

$H_0$  : Los datos provienen de una Distribución Normal.

$H_1$  : Los datos no provienen de una Distribución Normal.

<b>Tabla 06. Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	o			o		
Diferencias ( $d_i$ )	,306	30	,000	,765	30	,000
a. Corrección de la significación de Lilliefors						

La Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk, prueba utilizada cuando un tamaño muestral es menor o igual a 30, nos permite decidir con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$  y la comparación con el valor p, que  $p = 0.00 < 0.05$ , por lo tanto rechazamos la Hipótesis de Normalidad y podemos concluir que las diferencias no provienen de una Distribución Normal, por lo que se tendrá que utilizar la Prueba no Paramétrica Wilcoxon con dos Variables relacionadas.

#### **COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON PARA MUESTRAS RELACIONADAS**

Existe una relación directa Positiva Fuerte entre el Flujo Respiratorio Máximo antes y después del Tratamiento Kinesioterapia Respiratoria.

**Tabla 10. Correlaciones**

		ANTES	DESPUES
ANTES	Correlación de Pearson	1	<b>.956(**)</b>
	Sig. (bilateral)		.000
	N	30	30
DESPUES	Correlación de Pearson	<b>.956(**)</b>	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	30	30

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Haciendo uso del Paquete Estadístico SPSS podemos respaldar el valor del coeficiente de Correlación de Pearson.

### CONTRASTE DE HIPÓTESIS PARA EL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

#### 1.- Formulación de las Hipótesis

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

#### 2.- Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

#### 3.- Estadística de Prueba:

$$t = \frac{r - \rho}{S_r} = \frac{0.956 - 0}{0.055} = 17.38$$

#### 4.- Establecimiento de los criterios de decisión:

**Región de Aceptación (RA):** Si  $t_k \in [-t_{\alpha/2, n-2}; t_{1-\alpha/2, n-2}]$

**Región de Rechazo (RR):** Si  $t_k < -t_{\alpha/2, n-2}$  o  $t_k > t_{1-\alpha/2, n-2}$

**Dónde:**  $-t_{\alpha/2, n-2} = t_{0.025, 28} = -2.048$ ;  $t_{1-\alpha/2, n-2} = t_{0.975, 28} = 2.048$

### 5.- Cálculos:

$$t_k = \frac{r - \rho}{S_r} = \frac{0.956 - 0}{0.055} = 17.38; S_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{1 - 0.956^2}{30 - 2}} = 0.055$$

### 6.- Decisión:

$$t_k = 17.38 > t_{0.975,28} = 2.048$$

Rechazamos la  $H_0$ .

### 7.- Conclusión:

Podemos concluir que existe una alta correlación lineal entre el Flujo Respiratorio Máximo antes y después del Tratamiento Kinesioterapia Respiratoria, cumpliendo con el supuesto de Muestras Relacionadas.

## PRUEBA NO PARAMÉTRICA DE WILCOXON

### 1.- Formulación de las Hipótesis:

$H_0$  :  $W(+)=W(-)$  → El tratamiento Kinesioterapia Respiratoria Activa no es eficaz en el aumento del Flujo Respiratorio Máximo (PEF) de pacientes adultos con EPOC).

$H_1$  :  $W(+)<W(-)$  → (El tratamiento Kinesioterapia Respiratoria Activa es eficaz en el aumento del Flujo Respiratorio Máximo (PEF) de pacientes adultos con EPOC).

$W(+)$  : *Suma de los rangos de las diferencias Positivas.*

$W(-)$  : *Suma de los rangos de las diferencias Negativas.*

### 2.- Nivel de Significancia:

$$\alpha = 0.05$$

**Estadística de Prueba: (Tomando en Cuenta los Grupos Empates en los Rangos para la Formula de la Varianza)**

$$Z = \frac{W - \left[ \frac{n(n+1)}{4} \right]}{\sqrt{\frac{2n(n+1)(2n+1) - \sum_{i=1}^{g=5} T_i}{48}}} = \frac{3 - \left[ \frac{26(27+1)}{4} \right]}{\sqrt{\frac{2(26)(26+1)(2(26)+1) - 24}{48}}} = -4.38$$

Donde :

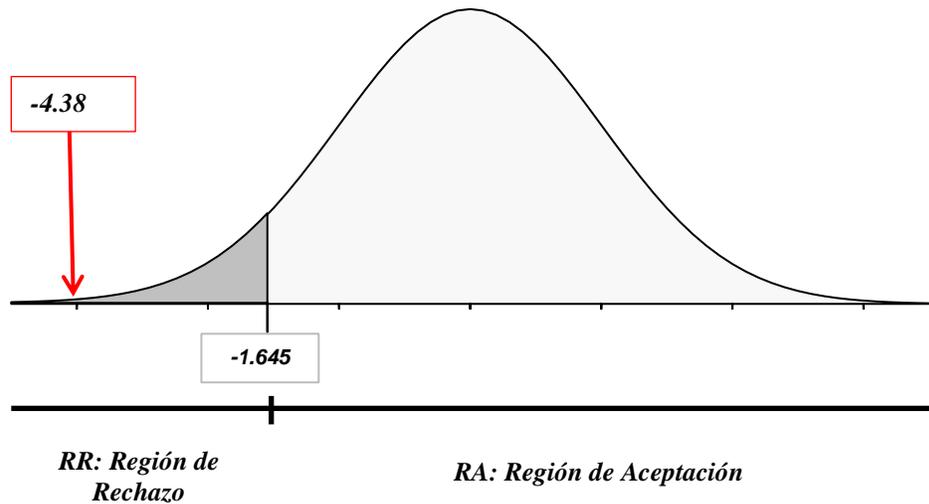
$$\sum_{i=1}^{g=5} T_i = T_1 + T_2 + \dots + T_5 = 2 + 3 + 10 + 6 + 3 = 24$$

**3.- Establecimiento de los Criterios de Decisión:**

RA : Si  $-Z \geq -Z_{\alpha}$ ;  $-Z_{\alpha} = Z_{0.05} = -1.645$

RR : Si  $-Z < -Z_{\alpha}$ ;  $-Z_{\alpha} = Z_{0.05} = -1.645$

**Gráfico 04. Determinación de la Región de Aceptación y de Rechazo, en función a los valores críticos.**



### **5.- Decisión:**

El valor del estadístico de Prueba ( $Z = -4.38$ ) se encuentra en la Región de Rechazo ( $Z = -4.38 < -1.645$ ), por lo que Rechazamos la  $H_0$ .

### **6.- Conclusión:**

Los datos nos permiten concluir con un 95% de confianza, que el tratamiento Kinesioterapia Respiratoria Activa es eficaz en el aumento del Flujo Respiratorio Máximo (PEF) de pacientes adultos con EPOC.

## **4.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Tal como sean obtenido y analizados los resultados en los acápite anteriores, vamos a interpretarlos a partir de las preguntas formuladas, los objetivos propuestos y las hipótesis planteadas:

Con los estudios de Larraz (2006). El estudio concluye que la rehabilitación respiratoria es un programa multidisciplinar :“fármacos, nutrición, psicología, ejercicios respiratorios”; de cuidados en los pacientes con EPOC, dirigido individualmente, para mejorar y mantener al individuo en el máximo grado de independencia, para reducir la disnea y mejorar la capacidad al ejercicio y la calidad de vida de los pacientes y funcionamiento en su comunidad.

En la presente investigación; la kinesioterapia respiratoria activa es estudiada independientemente a fármacos, nutrición, psicología; pero sin embargo podemos notar la mejora de las capacidades respiratorias, debido únicamente al Programa de ejercicios respiratorios aplicados. Por lo tanto, se acepta la hipótesis general, la Kinesioterapia Respiratoria Activa es eficaz en el PEF de pacientes con EPOC del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud.

En los estudios de Montserrat (2009). Este trabajo propone la progresiva adaptación de los enfermos con EPOC moderada en las actividades de la vida diaria del nuevo patrón ventilatorio, que suponga una mejora en la realización de dichas actividades, aumentando así, su calidad de vida y que todo esto comporte para el sistema sanitario de salud un coste razonable. La presente investigación no solo utiliza el patrón ventilatorio abdominal utilizado de Montserrat; sino que aparte del fortalecimiento del músculo diafragma también se fortalece los músculos accesorios de la respiración teniendo como resultado mejorar capacidades respiratorias como se pudo constatar en el estudio de Montserrat. Por lo tanto se acepta la hipótesis general, la Kinesioterapia Respiratoria Activa es eficaz en el PEF de pacientes con EPOC del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud.

En la investigación de Gómez, se realizó un estudio observacional descriptivo para evaluar la tolerancia al ejercicio físico después de una rehabilitación respiratoria a un grupo de pacientes con EPOC. Se evidenció una mejoría después de los ejercicios respiratorios tanto abdominales como diafragmáticos, ya que el 73.33 % de los pacientes logró subir escaleras sin sentir disnea y el 66.66% pudo cargar peso con más facilidad. En nuestro estudio se pudo corroborar que aunque ambos estudios lleguen a la misma conclusión, tomando variables distintas, ya que en el trabajo de Gómez se logra la disminución de la disnea, gracias a los ejercicios respiratorios, el presente trabajo se basa en mejorar el PEF. Se acepta las hipótesis específicas; los ejercicios respiratorios torácicos y diafragmáticos son eficaces en el PEF de pacientes con EPOC del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud.

Después de concluir el presente trabajo de investigación podríamos confirmar que existe similitud en todos los estudios publicados hasta el momento, en los cuales se evidencia los beneficios de la Kinesioterapia

Respiratoria Activa por ende la fisioterapia respiratoria y de manera más amplia la rehabilitación respiratoria; en el alivio de la disnea, la fatiga, mejora la función emocional y aumenta el control de los pacientes sobre sus AVD. Estas mejoras son moderadamente grandes y clínicamente significativas. Si bien es cierto los estudios anteriores muestra su mejoría mediante la espirometría; en nuestro estudio se toma como instrumento de medición la flujometría que es un examen más sencillo que verifica el valor del PEF.

#### **4.3 CONCLUSIONES:**

Terminada la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

**PRIMERA:** sostenida en el objetivo general y la pregunta principal, donde se encontró la relación entre las variables: kinesioterapia respiratoria activa y Flujo espiratorio máximo o “PEF”, llegando a obtener una correlación directa positiva fuerte entre el Flujo Respiratorio Máximo antes y después del tratamiento Kinesioterapia Respiratoria en pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo EsSalud del año 2012. Puesto que en el análisis estadístico el 95 % de personas a la cual se le aplicó el programa de ejercicios respiratorios tuvieron mejorías en el PEF.

**SEGUNDA:** sostenida en el primer objetivo específico y la primera pregunta secundaria, donde se encontró la relación entre los ejercicios respiratorios torácicos y el Flujo espiratorio máximo, llegando a obtener una correlación positiva de pacientes con EPOC del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud – 2012.

**TERCERA:** sostenida en el segundo objetivo específico y la segunda pregunta secundaria, donde se encontró la relación entre los ejercicios respiratorios diafragmáticos y el Flujo espiratorio máximo, llegando a obtener una correlación positiva de pacientes con EPOC del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud – 2012.

#### **RECOMENDACIONES:**

- a.** Estimular en las instituciones que brindan servicios de salud, los estudios de investigación relacionados con variables de kinesiología respiratoria activa y EPOC.
- b.** Promover el diseño y ejecución de programas extensivos de orientación y práctica de los ejercicios respiratorios activos.
- c.** Motivar a nuestros colegas a asumir la responsabilidad de utilizar un protocolo más en cuanto a la rehabilitación respiratoria y una mejora en la atención de pacientes con problemas respiratorios.
- d.** Las variables mencionadas y las dimensiones de nuestra investigación es considerada hoy como un fenómeno muy importante por diversas disciplinas, entre ellas logros científicos, promoción y prevención de la salud; muchos científicos le han asignado un rol de mediador para evaluar las capacidades pulmonares; por lo que nos permitimos ahondar en futuras investigaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1) Alergia Pediátrica. Diagnósticos: Flujiometría. Disponible en: [http://www.alergiapediatrica.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=90&itemid=115](http://www.alergiapediatrica.com/index.php?option=com_content&view=article&id=90&itemid=115) [Visitada el 29 de Octubre del 2012].
- 2) American Thoracic Society Pulmonary Rehabilitation, Am J Respir Crit Care Med-1999
- 3) Andrade M. Complejo Hospitalario San José. Unidad de Enfermedades respiratorias y TBC-Programa ERA. PowerPoint disponible en: <http://ebookbrowse.com/6-klga-andrade-flujometria-ppt-d144649289> [Visita el 7 de Junio de 2012].
- 4) Barberá J, Peces G, et al. Normativa SEPAR para el diagnóstico y tratamiento de la EPOC. Archivos de Bronconeumología. 2001; p 37-297.
- 5) Caminero L, Fernández F, et al. Rehabilitación respiratoria. Recomendaciones. SEPAR; 1998; p 434 – 71.
- 6) Cano De la Cuerda R, y Useros L, et al. Archivos De Bronconeumología. Eficacia de los programas de educación terapéutica y de rehabilitación. España-2010; p 2-7. Artículo disponible en: [www.archbronconeumo.org/bronco/](http://www.archbronconeumo.org/bronco/) [Visita 2 de febrero 2012].
- 7) Cristhoper, y Murray, et al. Global health statistics. Harvard University Pres. Maryland: 1997.
- 8) De Lucas y Güell, et al. SEPAR. Rehabilitación Respiratoria. España. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/fisiorespiratoria.pdf> [Página visitada el 21 de Octubre del 2012]  
21 de Octubre del 2012.

- 9) Delplanque D, Antonello M, et al. Enciclopedia Médico-Quirúrgica. Kinesiterapia y Síndrome Ventilatorio Obstructivo en fase estable .2004; p 56- 70.
- 10) Diez M, e Izquierdo A, et al. Calidad de vida en la enfermedad obstructiva crónica. Influencia del nivel de asistencia en los pacientes. Arch.bronconeumol.2004; p 431-3.
- 11) Dirección General de Calidad, Acreditación, Evaluación e Inspección. Guía de recomendaciones al paciente. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).Madrid. Disponible en: [http://gaptalavera.sescam.jccm.es/web1/gaptalavera/prof\\_enfermeria/GAP\\_TR-ConsEnf\\_guiaepoc.pdf--anexo](http://gaptalavera.sescam.jccm.es/web1/gaptalavera/prof_enfermeria/GAP_TR-ConsEnf_guiaepoc.pdf--anexo) [Visita el 18 de Mayo del 2012].
- 12) Donner C, y Muir J. Selection criteria and programmes for pulmonary rehabilitation in COPD patients. Eur Respir J: 1997.
- 13) Efraín C y Hinojosa F. Acta Médica Peruana .Enfermedad Pulmonar Obstructiva. Perú -2009.Disponible en: [www.scielo.org.pe](http://www.scielo.org.pe) [Visita el 15 de Octubre del 2012].
- 14) Fernández L, et al. Asociación Española de Fisioterapeutas. Efectividad de un programa de fisioterapia en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Publicado por Elsevier España, S.L. 2012. Disponible en:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2012.04.002> [Visita el 21 de Octubre del 2012].
- 15) Fundación Alfa-1. Rehabilitación Pulmonar. Ejercicios respiratorios. Puerto Rico. Actualizada el 5 de Junio del 2012. Disponible en: [http://www.alfal.org/info\\_alfal\\_enfermedad\\_pulmonar\\_rehab\\_pul\\_ejer\\_r\\_esp.htm](http://www.alfal.org/info_alfal_enfermedad_pulmonar_rehab_pul_ejer_r_esp.htm) [Visita el 13 Julio del 2012].

- 16)** Garay Ll, y Francisco C, et al. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social .Programa Nacional de Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias.Guía de atención para la EPOC en el primer nivel de atención. San Salvador-2005; p 1-13.
- 17)** García Sánchez F. Protocolo XIV Experto Investigación y Epidemiología. Calidad de vida en el paciente con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica tras cuidados y rehabilitación respiratoria.2010. Estudio disponible:  
[http://www.saludinnova.com/site\\_media/practices/Protocolo\\_XIV\\_Experto\\_Investigaci%C3%B3n\\_y\\_Epidemiolog%C3%ADa\\_ultimo.pdf](http://www.saludinnova.com/site_media/practices/Protocolo_XIV_Experto_Investigaci%C3%B3n_y_Epidemiolog%C3%ADa_ultimo.pdf) [Visita el 28 de Mayo del 2012].
- 18)** Gómez A, Roman M, et al. Eficacia de la Rehabilitación respiratoria en pacientes con EPOC moderada en atención primaria y mantenimiento de los beneficios a los 2 años. España 2004.
- 19)** Gómez M, Núñez L, et al. Hospital Clínico Quirúrgico Docente Rehabilitación Respiratoria en la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.Camaguey-2005.Archivo médico disponible en:  
<http://www.amc.sld.cu/amc/2005/v9n4/1031.htm> [Visita el 13 de Julio del 2012].
- 20)** Gómez y Marín .Manual de Rehabilitación Respiratoria para personas con EPOC. Escuela Andaluza de Salud Pública. Servicio De Rehabilitación Del Hospital Virgen De La Victoria De Málaga.2009. Disponible en:  
[http://escueladepacientes.es/ui/aula/guias.aspx?stk=Aulas/EPOC/Guías\\_Informativas/Manual\\_de\\_Rehabilitación\\_Respiratoria\\_para\\_personas\\_con\\_EPOC](http://escueladepacientes.es/ui/aula/guias.aspx?stk=Aulas/EPOC/Guías_Informativas/Manual_de_Rehabilitación_Respiratoria_para_personas_con_EPOC) [Visita el 18 de Mayo del 2012].
- 21)** Guyton y Hall . Tratado de Fisiología Médica. Sistema Nervioso A. Generalidades y Fisiología de la sensibilidad. Unidad IX. 9º Ed; p 1165-77.

- 22)** Homero P, y Gallardo .Unidad de Kinesiología, Universidad de Chile  
Hospital Exequiel González Cortés. Rehabilitación Respiratoria en  
Pediatría. Chile.p, 21-27. Disponible en [http://www.neumologia-  
pediatrica.cl](http://www.neumologia-pediatrica.cl) [Visita el 21 de Octubre del 2012].
- 23)** Huter Y Schewe. Fisioterapia Descripción de las Técnicas y Tratamiento.  
Técnicas de Fisioterapia Respiratoria Barcelona-2003; p 223-38.
- 24)** Jefferies A, y Turley A.Lo esencial en Aparato Respiratorio. Cursos Crash  
de Mosby.Editorial Harcourt. (p.1-28).
- 25)** Jhon B. West. Fisiología Respiratoria. 6ta Edición. Editorial Panamericana  
S.A.California-2002.
- 26)** Lacasse Y, Goldstein R, et al. Rehabilitación pulmonar para la enfermedad  
pulmonar obstructiva crónica . La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número  
4. Oxford-2008. Disponible en: <http://www.update-software.com>. [Visita el  
3 de Mayo del 2012].
- 27)** Larraz Gimeno. X Simposium Fundació La Marató de TV3. Eficacia de los  
beneficios al año.Brasil-2003.Investigación disponible en:  
[http://www.tv3.cat/marato/docs/simposiums/marato03/cast/Dr\\_Larraz.pdf](http://www.tv3.cat/marato/docs/simposiums/marato03/cast/Dr_Larraz.pdf)  
[Visita el 27 de Mayo del 2012].
- 28)** Llanos Tejada F. Revista de la Sociedad Peruana de Neumología.Vol 49-  
Nº2.2005.
- 29)** Marín, JM. Respirar con EPOC. Archivos Bronconeumología. 2009; p  
478– 80.

- 30) Medidor de Flujo Respiratorio Máximo. Estudio disponible en: <http://es.scribd.com/doc/104567230/Medidor-de-Flujo-Respiratorio-Maximo> [Visita el 29 de Octubre del 2012].
- 31) Mejías M. Reina S. Técnicas De Fisioterapia Respiratoria En Fibrosis Quística 2010. Disponible en: [www.sorecar.org](http://www.sorecar.org) [Visita el 21 de Octubre del 2012].
- 32) Montserrat Ingles. Universitat Internacional de Catalunya. Eficacia de la Fisioterapia respiratoria estandarizada en Atención Primaria en los pacientes con EPOC moderada y su evaluación económica. Barcelona-2010. Tesis doctoral disponible en: [http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/9356/Tesis\\_Montse\\_Ingles.pdf?sequence=1](http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/9356/Tesis_Montse_Ingles.pdf?sequence=1) [Visita el 28 de mayo del 2012].
- 33) Morin González C, Martín Gil J. Rehabilitación respiratoria en la comunidad. Proposición de método sencillo. Rev. Cub. Med. Gral. Integral; p 583-90.
- 34) National Heart, Lung, and Blood Institute, World Health Organization. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global strategy for the diagnosis, Management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO workshop report. National Institutes of Health (NIH) Publication N°. 2701A. 2001. Disponible en: <http://www.goldcopd.com>. [Visita el 31 de Octubre del 2012].
- 35) Peces G. et al. Guía de práctica clínica de diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. SEPAR-ALAT, Barcelona-Buenos Aires 2009. Disponible en: [www.separ.es](http://www.separ.es). [Visita el 1 de Febrero del 2012].
- 36) Peterson F, Kendall E, et al. Kendall's -MÚSCULOS, Pruebas, Funciones y Dolor postural. Ed 4°. Editorial Marban. España 2000.; p 147-70.

- 37) Portal del Seguro social del Perú. Disponible en: <http://www.esalud.gob.pe>  
[Visita el 14 de noviembre de 2012].
- 38) Regiane V, y Gorostiza A, et al. Universidad Autónoma de Barcelona. Beneficios de un programa de rehabilitación respiratoria domiciliaria en pacientes con EPOC grave. Artículo disponible en: <http://www.elsevier.es>  
[Visita el 21 de Mayo del 2012].
- 39) Ries AL, Kaplan RM, et al. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med.* 1995.
- 40) Roa J, y Bermúdez M, et al. Asociación Colombiana de Facultades de Medicina- ASCOMAFE. Guía de práctica Clínica basadas en la evidencia. Enfermedad Pulmonar Obstructiva. Colombia; p 16-46. Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/epoc.pdf> [Visita 6 de Noviembre del 2012].
- 41) Salazar A, y Moreyra M. Departamento de Farmacoepidemiología, Caja Costarricense de Seguro Social. Tratamiento EPOC .Costa Rica-2005 .p 8-32 Documento disponible en: [http://www.cochrane.ihcai.org/programa\\_seguridad\\_paciente\\_costa\\_rica/docs/1\\_TratamientoEPOC.pdf](http://www.cochrane.ihcai.org/programa_seguridad_paciente_costa_rica/docs/1_TratamientoEPOC.pdf) [Visita el 28 de Mayo del 2012].
- 42) Sánchez L., Ferrero A., Manual SERMEF de Rehabilitación y Medicina Física. Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física. España 2006. Ed. Médica Panamericana S.A.; p. 741-755.
- 43) Sepúlveda M. Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias. El flujómetro de Wright: Una herramienta indispensable en la práctica ambulatoria. 2004. Revista disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-)

73482004000200004&lng=es. doi: 10.4067/S0717-73482004000200004.  
[Visita el 18 de Mayo del 2012]

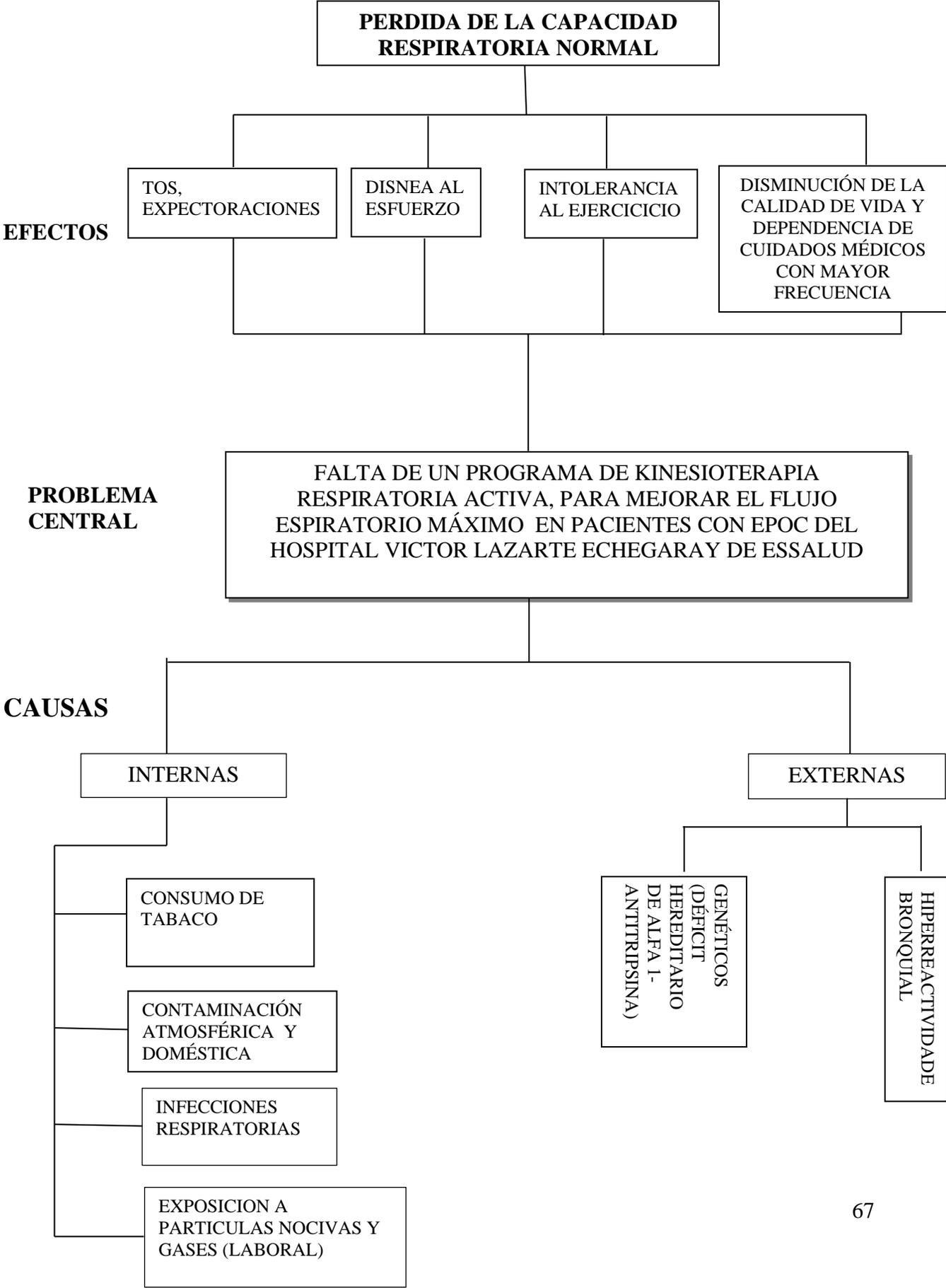
- 44) Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias. Revista de Fisioterapia respiratoria en pacientes con EPOC. Chile.
- 45) Thomas L. Petty y Brian Tjep Et al. Foundation.Denver Colorado. Lo Esencial de la Rehabilitación Pulmonar. He Pulmonary Education And Research.EE.UU. Disponible en: <http://www.perf2ndwind.org/Lo-Esencial-de-la-Rehabilitacion-Pulmonar.pdf> [Visitado el 28 de Mayo del 2012].
- 46) Perú, Ministerio de Salud. Registro Sistema de Información (HIS), consulta externa. Oficina de Estadística e Informática, Lima, Ministerio de Salud.
- 47) De La Cruz M.,et al. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS. “CARACTERIZACIÓN CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA DE MUJERES DEL ÁREA RURAL EXPUESTAS AL HUMO DE LEÑA UTILIZADA COMO COMBUSTIBLE PARA COCINAR”. Guatemala, junio de 2010.
- 48) Quanjer PH, Lebowitz MD, Gregg I, Miller MR, Pedersen OF. Peak expiratory flow:conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. Eur Respir J 1997; 10(24): 2-8.
- 49) Ministerio de Salud, Gobierno Regional de la Libertad. Oficina General de Epidemiología. Dirección Regional de Salud. Prevalencia de Enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire en la Ciudad de T rujillo Perú,2003. La Libertad.2005

**50)** Nunn AJ Gregg I, Br Med J . Scale peak flow meters 1989. Adapted by  
Clement Clarke International : 23 de Julio 2 004. Disponible en:  
[www.peakflow.com](http://www.peakflow.com)

**51)** Cantella L,Lama J. Revista Peruana de Neumología vol. (49) N°2.  
Prevalencia de EPOC en adultos mayores expuestos al humo de leña en  
una comunidad rural de la sierra central. Lima -2005.

## ANEXOS

# ANEXO 01. ARBOL DE PROBLEMAS



## ANEXO 02

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título: “EFICACIA DE LA KINESIOTERAPIA RESPIRATORIA ACTIVA EN EL FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO DE PACIENTES DE 40 A 70 AÑOS DE EDAD CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA, DEL SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA DEL HOSPITAL LAZARTE-TRUJILLO ESSALUD 2012”**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES
<p><b>GENERAL</b></p> <p><b>P<sub>6</sub></b> ¿Cuál es la eficacia de la Kinesioterapia Respiratoria Activa en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p><b>P<sub>1</sub></b> ¿Cuál es la eficacia de los ejercicios respiratorios torácicos en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012?</p> <p><b>P<sub>2</sub></b> ¿Cuál es la eficacia de los ejercicios respiratorios diafragmáticos en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p><b>O<sub>6</sub></b> Determinar la eficacia de la Kinesioterapia Respiratoria Activa en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p><b>O<sub>1</sub></b> Determinar la eficacia de los ejercicios respiratorios torácicos en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.</p> <p><b>O<sub>2</sub></b> Determinar la eficacia de los ejercicios respiratorios diafragmáticos en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p><b>H<sub>6</sub></b> La Kinesioterapia Respiratoria Activa si es eficaz en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p><b>H<sub>1</sub></b> Los ejercicios respiratorios torácicos si son eficaces en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.</p> <p><b>H<sub>2</sub></b> Los ejercicios respiratorios diafragmáticos si son eficaces en el Flujo espiratorio máximo de pacientes de 40 a 70 años de edad con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte –Trujillo EsSalud 2012.</p>	<p><b>Kinesioterapia respiratoria activa</b></p>	<p>Ejercicios respiratorios torácicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicio básico de respiración</li> <li>- Oposición a la inspiración</li> <li>- Oposición a la espiración</li> <li>- Ejercicio respiratorio con elevación de brazos</li> <li>- Inspiración con flexión de hombro</li> <li>- Oposición a la inspiración con abducción horizontal</li> <li>- Oposición a la espiración con aducción horizontal</li> <li>- Respiración costal inferior-inspiración</li> <li>- Respiración costal inferior-espiración</li> </ul>
				<p>Ejercicios respiratorios diafragmáticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspiración abdominal</li> <li>- Espiración abdominal</li> <li>- Espiraciones en tres tiempos</li> <li>- Espiraciones suaves y prolongadas</li> <li>- Espiraciones fuertes y prolongadas</li> </ul>
			<p><b>PEF (Flujo espiratorio máximo)</b></p>	<p>Flujometría</p>	<p>Valores del PEF</p>

## ANEXO 03

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE EN LA INVESTIGACION

Señor

(a),..... lo

(a) invitamos a participar en forma voluntaria en la investigación:  
EFICACIA DE LA KINESIOTERAPIA RESPIRATORIA ACTIVA EN  
EL PEF DE PACIENTES CON EPOC DEL SERVICIO DE MEDICINA  
FÍSICA DEL HOSPITAL LAZARTE -TRUJILLO-ESSALUD 2012.

1. Esta investigación es realizada por la bachiller Tuesta López Berthita Vilma , de la Universidad Alas Peruanas Filial – Trujillo, para determinar la eficacia del tratamiento de la Kinesioterapia Respiratoria Activa en el PEF de pacientes adultos con EPOC.
2. Si usted decide participar en esta investigación, le haremos algunas preguntas sobre sus datos personales como :edad,sexo,talla. La valoración del PEF,mediante un dispositivo “flujómetro”. Anotaremos todas sus evaluaciones antes y después de iniciar el tratamiento. La evaluación de su flujo espiratorio le tomara alrededor de 30 minutos de su tiempo, incluida la charla educativa por ser su primera sesión . La cual se realizara antes, y al término de las 20 sesiones.
3. Su participación es voluntaria y puede ser de mucho beneficio para sistema respiratorio pulmonar porque se determinara la eficacia de la kinesioterapia respiratoria activa en su flujo respiratorio.Usted puede retirarse del estudio en el momento que lo decida.
4. Si decide no participar, no habrá ningún tipo de pena ni perdida de sus sesiones programadas, usted seguirá siendo atendido en el Hospital Víctor Lazarte Echeagaray.

Si tiene alguna duda o necesita información adicional puede comunicarse con las siguientes personas:

➤ Berthita Vilma Tuesta López:

❖ Lugar: Hospital Víctor Lazarte Echegaray

❖ Horario: Lunes, Martes, Miércoles, Jueves de 2:00 a 4:00 pm.

Celular: 965380294

➤ Dr. Renato Rao Benitez Celular: 949355948

5. La información que usted nos dio y los resultados en este estudio lo guardaremos de acuerdo a las normas éticas de investigación internacionales. La bachiller Berthita Vilma Tuesta López será la única persona que conocerá sus datos, y serán guardados en una computadora. Su nombre no será revelado en ninguna publicación ni presentación de los resultados del presente estudio.

**ANEXO 04**

**AUTORIZACION PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACION**

Yo,

.....,  
certifico que he leído o me han leído los objetivos de la investigación que se realizara en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray y los beneficios y riesgos si participo en el estudio. Me han hecho saber que mi participación es voluntaria y comprendo que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento.

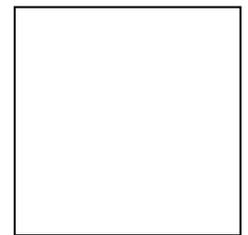
Fui informado (a) que se formara un grupo de investigación, el cual recibirá kinesioterapia respiratoria activa es decir, ejercicios respiratorios, que debería participar de las 20 sesiones de terapia física y rehabilitación, además se realizara 2 evaluaciones con un flujómetro , al inicio y al final de las sesiones. Si decido retirarme, no tendré ningún tipo de sanción o perdida de los beneficios de mis sesiones programadas y que mi nombre no aparecerá en ningún informe o publicación de este estudio. Me dieron además los nombres de las personas y los números de teléfono a donde puedo llamar si necesito más información o si tengo alguna duda o me quiero quejar.

Hago constancia además, que me dejaron una copia de este documento.

Fecha.....

Firma.....

DNI: .....



Huella digital

-----  
Firma del investigador: Tuesta López Berthita Vilma

## **ANEXO 05**

### **PROTOCOLO**

- Nombre del programa** : Fisioterapia Respiratoria para EPOC
- Dirigido a** : Personas con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- N° de sesiones por paciente** : 20 sesiones
- Frecuencia de tratamiento** : 2 veces por semana
- Tiempo por sesión** : 30 minutos
- Lugar** : Hospital Víctor Lazarte Echegaray-Servicio de Medicina Física y Rehabilitación- Área de Gimnasio
- Proceso de ingreso** : El paciente ingresa al programa de Fisioterapia previa consulta por el médico rehabilitador del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte. El mismo que ha sido referido del Servicio de Neumología.
- Requisitos** :
- Ficha de tratamiento.
  - Consentimiento informado.
  - Datos del paciente en cuanto a edad, talla y sexo.
  - Ficha de valores normales del PEF.
  - Flujómetro.

## **PROCESO DEL PROGRAMA:**

### **1) Evaluación inicial- Sesión 1**

- Se realiza una charla informativa, se da a conocer al paciente sobre el programa de fisioterapia, y de esta manera hacerles saber del consentimiento informado.
- Se evalúa el PEF (Flujo espiratorio pico) :  
Para la obtención de los valores de referencia personal el paciente debe estar en bipedestación, realiza una espiración normal, luego una inspiración forzada, seguido de una espiración forzada con los labios a efecto de válvula sobre la boquilla del flujómetro; durante 3 veces, con un intervalo de separación de 3 minutos entre cada una. El valor del PEF más alto obtenido durante este periodo es la mejor marca personal o de referencia.

### **2) Fase I “Adaptación al ejercicio” Sesión 2,3,4,5,6,7**

#### ***A. Ejercicio Básico De La Respiración***

*Tiempo: 5 min*

Paciente decúbito supino. Se le pide al paciente que contraiga el abdomen. El terapeuta realiza los movimientos de la inspiración y espiración con las palmas de las manos, mientras el paciente retiene el aire. La espiración será lenta, regular por la nariz. El fin de este ejercicio es cambiar las formas de respiración extrema.

*Reposo: 1 min*

#### ***B. Oposición A La Inspiración***

*Tiempo: 5 min*

Paciente decúbito supino. Se le pide al paciente que mientras abduce los brazos tome el aire. Es necesario poner la resistencia detrás de los codos. Este ejercicio logrará ensanchar toda la caja torácica; y tomar

la mayor cantidad de aire a los pulmones; fortalecerá los músculos inspiratorios, principalmente el diafragma.

*Reposo: 1 min*

### **C. Oposición A La Espiración**

*Tiempo: 5 min*

Paciente decúbito supino. Se le pide al paciente que mientras espire el aire realice aducción de los miembros superiores. Es necesario colocar resistencia entre muñeca y codo. El objetivo es fortalecer los músculos espiratorios; reducir el volumen de la caja torácica; y eliminar todo el aire de los pulmones.

*Reposo: 1 min*

### **H. Respiración Costal Inferior-Inspiración**

*Tiempo: 5 min*

Paciente decúbito supino. Se le indica al paciente la percepción con sus manos de su respiración costal inferior. De preferencia rodillas flexionadas. Inspirar profunda y lentamente. La finalidad es que el paciente sea consciente de su respiración y mejore la coordinación de los músculos respiratorios.

*Reposo: 1 min*

### **I. Respiración Costal Inferior-Espiración**

*Tiempo: 5 min*

Paciente decúbito supino. Este ejercicio es realizado por el fisioterapeuta ya él hace presiones a nivel del tórax. Se le pide al paciente que expulse el aire frunciendo los labios. Se fortalece los músculos espiratorios; reduce el volumen de la caja torácica; y elimina todo el aire de los pulmones.

## **3) Fase II “Ejercicios de moderada intensidad” Sesión 8,9,10,11,12,13**

### **A. Ejercicio Básico De La Respiración**

*Tiempo: 2 min*

Paciente decúbito supino. Se le pide al paciente que contraiga el abdomen. El terapeuta realiza los movimientos de la inspiración y espiración con las palmas de las manos, mientras el paciente retiene el aire. La espiración será lenta, regular por la nariz. El fin de este ejercicio es cambiar las formas de respiración extrema.

*Reposo: 1 min*

***D. Ejercicio respiratorio con elevación de brazos***

*Tiempo: 4 min*

Paciente decúbito supino con flexión de los antebrazos sobre los brazos, manos a la altura de los hombros, palmas mirando hacia el techo. Se le pide al paciente que realice la inspiración mientras extiende los codos. Se termina el ejercicio en hiperextensión. El objetivo es mejorar la coordinación de los músculos respiratorios.

***E. Ejercicio de inspiración con flexión de hombro***

*Tiempo: 4 min*

Se le pide al paciente, manteniendo la postura anterior; realizar flexión de hombro sin extender el codo, mientras inspira aire. Los antebrazos flexionados en ángulo recto. El objetivo es mejorar la coordinación de los músculos respiratorios.

*Reposo: 1 min*

***J. Inspiración***

*Tiempo: 5 min*

Paciente decúbito supino. El paciente deberá inhalar el máximo de aire por la nariz, de forma lenta y profunda, inflando el abdomen y después exhalar por la boca de forma suave, como si soplara. De preferencia rodillas flexionadas. Palmas de la mano en forma de “V”. Las inspiraciones profundas son sugeribles o recomendadas con el fin de mejorar la propiocepción respiratoria y relajación.

*Reposo: 30 seg.*

***K. Espiraciones en tres tiempos***

*Tiempo: 6 min*

Se le pide al paciente en la posición decúbito supino inspire y al momento de espirar lo haga en tres tiempos, siendo el último el más prolongado. Se Mejora la fuerza muscular espiratoria.

*Reposo: 30 seg.*

***L. Espiraciones suaves y prolongadas***

*Tiempo: 6 min*

En bipedestación .Con la ayuda de una vela, se le pide al paciente que con su soplo mueva la flama de la vela, sin apagarla. Lentamente. Favorece el transporte de secreciones originando un estado relajado y de alivio.

**4) Fase III “Mantenimiento” Sesión 14,15,16,17,18,19**

***A. Ejercicio Básico De La Respiración***

*Tiempo: 1 min*

Paciente decúbito supino. Se le pide al paciente que contraiga el abdomen. El terapeuta con las palmas de las manos realiza los movimientos de la inspiración y espiración, mientras el paciente retiene el aire. La espiración será lenta, regular por la nariz. . El fin de este ejercicio es cambiar las formas de respiración extrema.

***F. Oposición a la inspiración con abducción horizontal***

*Tiempo: 2 min*

Paciente decúbito supino, con hombros aducidos y codos extendidos. Se le pide al paciente que haga inspiración y a la vez realice abducción de hombro con el codo extendido. Colocar resistencia en la parte posterior de los codos. Este ejercicio ayuda a fortalecer los músculos inspiratorios.

**G. Oposición a la espiración con aducción horizontal**

*Tiempo: 2 min*

Paciente decúbito supino, con hombros abducidos y codos extendidos. Se le pide al paciente que mientras realice aducción de hombro con el codo extendido haga espiración. Colocar resistencia en la parte interna de los codos. Este ejercicio ayuda a fortalecer los músculos espiratorios.

*Reposo: 1 min*

**K. Espiraciones en tres tiempos**

*Tiempo: 3 min*

Se le pide al paciente en la posición decúbito supino inspire y al momento de espirar lo haga en tres tiempos, siendo el último el más prolongado. Mejorar fuerza muscular espiratoria.

**L. Espiraciones suaves y prolongadas**

*Tiempo: 3 min*

Paciente en bipedestación. Con la ayuda de una vela, se le pide al paciente que con su soplido mueva la flama de la vela, sin apagarla. Lentamente. Favorece el transporte de secreciones originando un estado relajado y de alivio.

*Reposo: 1 min*

**M. Espiración fuerte**

*Tiempo: 8 min*

En bipedestación. Con la ayuda de una vela, situada a un metro de distancia del paciente se le pide que trate de apagar la flama en un solo intento.

*Reposo: 1 min*

**N. Espiraciones fuertes y prolongadas**

*Tiempo: 8 min*

El paciente en sedestación. Se puede realizar con la ayuda de un espirómetro y se le pide al paciente que espire (soplando) por la

boquilla de este, al tiempo necesario, tratando de mover la pelotita del espirómetro.

O también usando una botella con bolitas de tecnopor adentro. Se le menciona al paciente que trate de mover las bolitas (soplando), al máximo tiempo posible. El objetivo de este ejercicio es mejorar la flexibilidad del tórax; la fuerza y resistencia de los músculos espiratorios.

## **5) Evaluación final- Sesión 20**

- Se evalúa el PEF (Flujo espiratorio pico).

Para la obtención de los valores de referencia personal el paciente debe estar en bipedestación, realiza una espiración normal, luego una inspiración forzada, seguido de una espiración forzada con los labios a efecto de válvula sobre la boquilla del flujómetro; durante 3 veces, con un intervalo de separación de 3 minutos entre cada una. El valor del PEF más alto obtenido durante este periodo es la mejor marca personal o de referencia.

- Se realiza una charla informativa, agradecimiento respectivo al paciente por su participación en el programa de fisioterapia.

### **Recomendaciones:**

- El paciente deberá usar ropa cómoda, que no le provoque molestias.
- Realizar los ejercicios con una postura adecuada, relajado.
- Cuando el paciente inspire el aire debe hacerlo por la nariz e insuflando el abdomen y al espirar debe hacerlo por la boca (labios fruncidos), lentamente.
- El paciente realizara el ejercicio aunque sea muy despacio.

## ANEXO 06

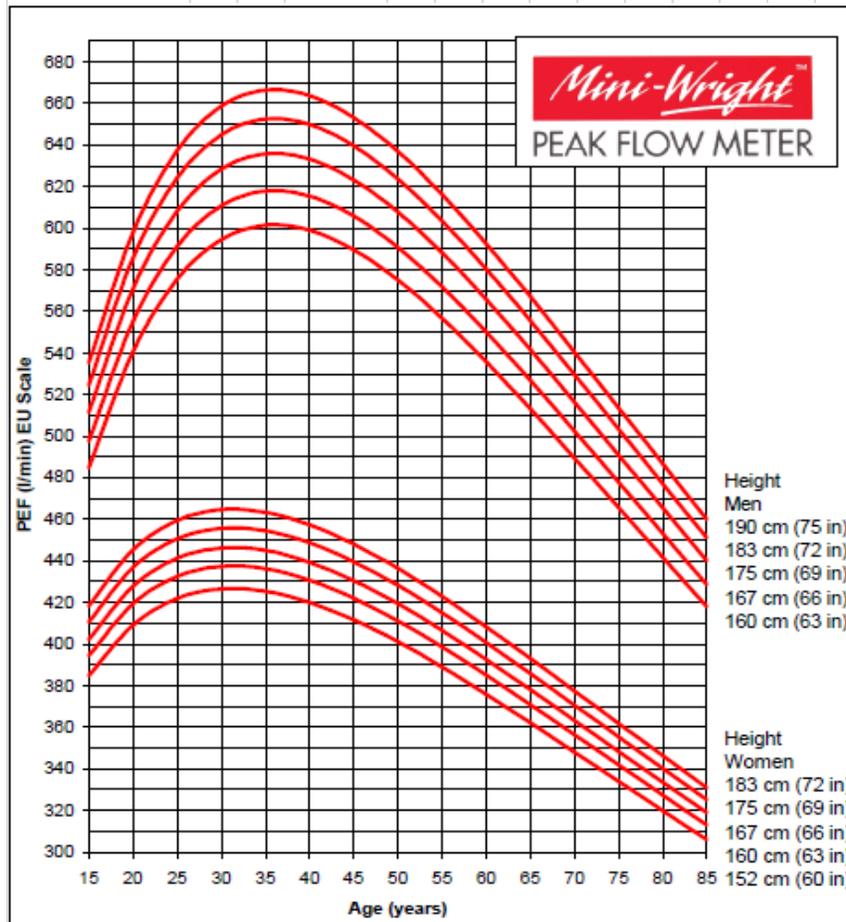
### Valores Normales de Flujo Respiratorio Pico (l/min)

Nombre : .....

Edad : .....

Primera fecha de evaluación : .....

Segunda fecha de evaluación : .....



Observaciones: .....

.....

.....

**ANEXO 07**

**Características Generales y Flujo Respiratorio Máximo (PEF) medido en 30 pacientes antes y después del tratamiento Kinesioterapia Respiratoria Activa en pacientes adultos con EPOC del Servicio de Medicina Física del Hospital Lazarte -Trujillo-ESSALUD 2012**

N°	DATOS GENERALES					FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO "PEF"		
	Código	sexo	edad	talla	peso	Parámetro normal	Evaluación inicial	Evaluación final
1	E80	M	42	1.55	50	595	470	510
2	E81	M	69	1.56	55	520	410	440
3	E82	F	53	1.60	60	460	360	400
4	E83	M	45	1.60	55	600	420	450
5	E84	M	60	1.65	60	570	455	500
6	E85	M	56	1.58	60	565	450	450
7	E86	F	47	1.55	60	465	370	410
8	E87	M	58	1.63	65	570	400	450
9	E88	M	52	1.50	50	565	450	490
10	E89	M	65	1.55	60	530	370	410
11	E90	F	59	1.58	60	440	350	350
12	E91	M	43	1.60	55	605	245	240
13	E92	M	54	1.60	58	580	460	500
14	E93	M	53	1.65	62	570	455	500
15	E94	F	45	1.64	60	485	385	405
16	E95	M	60	1.68	70	580	475	475
17	E96	F	55	1.50	58	440	305	350
18	E97	F	63	1.55	60	425	335	380
19	E98	M	49	1.60	65	595	415	445
20	E99	F	50	1.50	53	440	345	390
21	E100	M	62	1.55	58	570	425	470
22	E101	F	60	1.50	50	450	355	390
23	E102	M	65	1.52	48	515	410	450
24	E103	F	62	1.50	55	415	325	365
25	E104	M	58	1.67	70	580	460	500
26	E105	M	56	1.72	75	600	420	420
27	E106	F	67	1.52	58	420	330	380
28	E107	M	48	1.70	72	620	495	535
29	E108	M	63	1.60	68	550	410	460
30	E109	M	67	1.65	70	535	425	420



## ANEXO 08

### Resultados Previos para Coeficiente de Correlación de Pearson

Individuo N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Antes: X1	470	410	360	420	455	450	370	400	450	370	350	245	460	455	385	475	305	335	415	345	425	355	410	325	460	420	330	495	410	425		
Después: Y2	510	440	400	450	500	450	410	450	490	410	350	240	500	500	405	475	350	380	445	390	470	390	450	365	500	420	380	535	460	420		
Diferencias	+											5																		5		
d=X1-Y2	-	-40	-30	-40	-30	-45	-	-40	-50	-40	-40	-	-40	-45	-20	-	-45	-45	-30	-45	-45	-35	-40	-40	-40	-	-50	-40	-50			
Ordenación	+	5	5																													
de sus valores																																
absolutos	-			20	30	30	30	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	45	45	45	45	45	45	50	50	50	-	-	-	-	
N° de Orden		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Total				
Rangos	+	1.5	1.5																												W(+)	3
ri	-			3	5	5	5	7	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	25	25	25			W(-)	348	

**ANEXO N°09**  
**Resultados Previos para Coeficiente de Correlación de Pearson**

Sujeto	Evaluación	Evaluación	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
	inicial	final			
	X	Y			
1	470	510	239700	220900	260100
2	410	440	180400	168100	193600
3	360	400	144000	129600	160000
4	420	450	189000	176400	202500
5	455	500	227500	207025	250000
6	450	450	202500	202500	202500
7	370	410	151700	136900	168100
8	400	450	180000	160000	202500
9	450	490	220500	202500	240100
10	370	410	151700	136900	168100
11	350	350	122500	122500	122500
12	245	240	58800	60025	57600
13	460	500	230000	211600	250000
14	455	500	227500	207025	250000
15	385	405	155925	148225	164025
16	475	475	225625	225625	225625
17	305	350	106750	93025	122500
18	335	380	127300	112225	144400
19	415	445	184675	172225	198025
20	345	390	134550	119025	152100
21	425	470	199750	180625	220900
22	355	390	138450	126025	152100
23	410	450	184500	168100	202500
24	325	365	118625	105625	133225
25	460	500	230000	211600	250000
26	420	420	176400	176400	176400
27	330	380	125400	108900	144400
28	495	535	264825	245025	286225
29	410	460	188600	168100	211600
30	425	420	178500	180625	176400
<b>Total</b>	<b>11980</b>	<b>12935</b>	<b>5265675</b>	<b>4883350</b>	<b>5688025</b>

$$\sum x_i = 11980$$

$$\sum x_i y_i = 5265675$$

$$\sum y_i^2 = 5688025$$

$$\sum y_i = 12935$$

$$\sum x_i^2 = 4883350$$

## ANEXO N°10

### IMÁGENES DE LA PRÁCTICA DE LA KINESIOTERAPIA RESPIRATORIA ACTIVA

*Ejercicio Básico De La Respiración* :Fase I “Adaptación al ejercicio”,  
Fase II “Ejercicios de moderada intensidad” y Fase III  
“Mantenimiento”



*Oposición A La Espiración* : Fase I “Adaptación al ejercicio”,



*Ejercicio respiratorio con elevación de brazos* : Fase II “Ejercicios de moderada intensidad”



*Oposición a la inspiración con abducción horizontal:* Fase III “Mantenimiento”



*Oposición a la espiración con aducción horizontal:* Fase III  
“Mantenimiento”



***Respiración Costal Inferior-Inspiración:*** Fase I “Adaptación al ejercicio”



## ANEXO N°11

### IMÁGENES EJEMPLARES DE LA KINESIOTERAPIA RESPIRATORIA ACTIVA

- A. *Ejercicio Básico De La Respiración* :Fase I “Adaptación al ejercicio”,  
Fase II “Ejercicios de moderada intensidad” y Fase III  
“Mantenimiento”



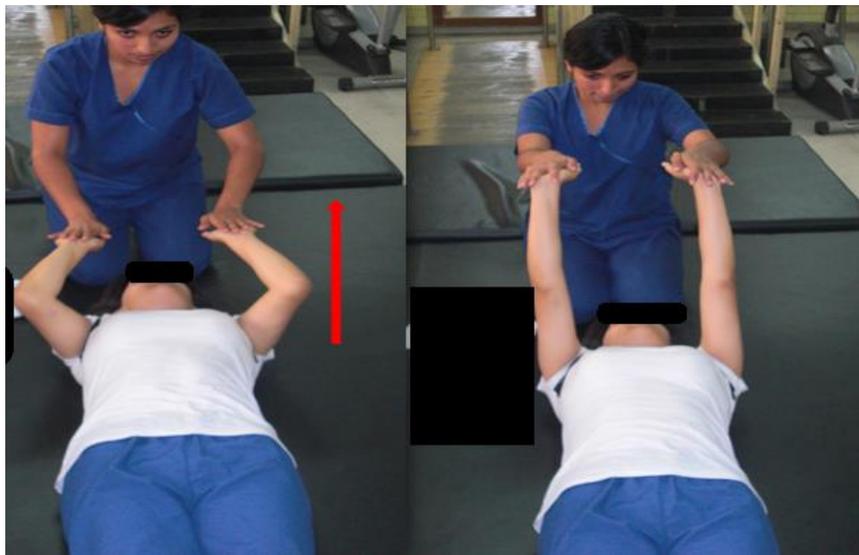
**B. Oposición A La Inspiración : Fase I “Adaptación al ejercicio”**



C. *Oposición A La Espiración* : Fase I “Adaptación al ejercicio”,



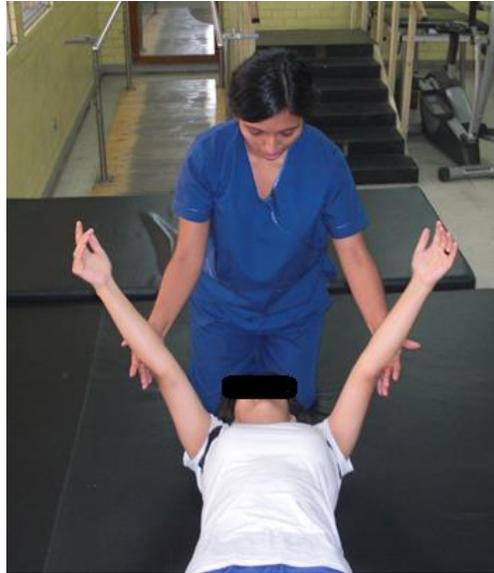
*D. Ejercicio respiratorio con elevación de brazos : Fase II “Ejercicios de moderada intensidad”*



**E. Ejercicio de inspiración con flexión de hombro:** Fase II “Ejercicios de moderada intensidad”



***F. Oposición a la inspiración con abducción horizontal: Fase III***  
“Mantenimiento”



**G. Oposición a la espiración con aducción horizontal: Fase III**  
“Mantenimiento”



**H. Respiración Costal Inferior-Inspiración:** Fase I “Adaptación al ejercicio”



I. *Respiración Costal Inferior-Espiración:* Fase I “Adaptación al ejercicio”



**J. Inspiración:** Fase II “Ejercicios de moderada intensidad”



**K. Espiraciones en tres tiempos:**



**L. *Espiraciones suaves y prolongadas:* Fase III “Mantenimiento”**



**M. *Espiración fuerte:*** Fase III “Mantenimiento”



**N. *Espiraciones fuertes y prolongadas:*** Fase III “Mantenimiento”

