



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA**

**TEMA:**

**DEMOSTRAR LA EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA  
RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS CON  
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA.**

**TESIS**

**PREVIA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
TERAPIA RESPIRATORIA**

**AUTOR:**

**OSCAR DAVID BOHÓRQUEZ SALAZAR**

**TUTORA Y DIRECTORA:**

**DRA. JOSEFINA LÓPEZ SÁNZ**

**AÑO 2014**



## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director, certifico luego de haber revisado el trabajo de campo realizado por el estudiante Oscar Bohórquez Salazar con el tema:

**DEMOSTRAR LA EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA.**

Se aprueba el mismo que es un trabajo que la casa de salud puede aprovechar para mejorar la salud de sus pacientes.

Después de revisado se lo aprueba en todas partes.

.....  
**Dra. Josefina López Sáenz**

**Directora**



## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor, certifico luego de haber revisado el trabajo de campo realizado por el estudiante Oscar Bohórquez Salazar con el tema **DEMOSTRAR LA EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA.**

Se aprueba el mismo que es un trabajo que la casa de salud puede aprovechar para mejorar la salud de sus pacientes.

Después de revisado se lo aprueba en todas partes.

.....  
**Dra. Josefina López Sáenz**

**Tutora**

## **AUTORÍA**

Los criterios y hallazgos de este trabajo responden a propiedad intelectual del Sr. OSCAR DAVID BOHÓRQUEZ SALAZAR, con C.I # 0922286380

.....

**AUTOR**

## **DEDICATORIA**

Al abrir esta página quiero reseñar la abnegada labor de amor y sacrificio de mis padres Guillermo Bohórquez y María Luisa Salazar a mis hermanos Eloy, Eddy y Daniel quienes con la ayuda de Dios pudieron guiarme en este corto camino de mi vida.

A toda mi familia por brindarme siempre su apoyo.

Dedico este trabajo como tributo de amor y gratitud.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme dado la sabiduría para culminar este trabajo, a mis profesores quienes me dieron el principio de sus conocimientos y supieron guiarme, ejemplar labor de los apóstoles del saber ,a mis compañeros de aula por esa hermanada amistad que será imperecedera en esta trayectoria de mi vida.

A todas aquellas personas que de alguna forma son parte de su culminación en especial al Dr. David Goosdenovich y al Dr. Oswaldo Candelario, gracias por brindarme siempre su apoyo.

Oscar David

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TEMA: “DEMOSTRAR LA EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA  
RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS CON ENFERMEDAD  
PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA”**

**Autor:** Oscar David Bohórquez Salazar

**Tutora:** Dra. Josefina López Sáenz

**RESUMEN**

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica es un problema de salud pública de gran importancia y uno de los padecimientos pulmonares más frecuentes en el mundo, por ello a través de la presente investigación se busca dar a conocer los beneficios que pueden obtenerse utilizando la fisioterapia respiratoria, para lo cual se formuló como objetivo demostrar la eficacia de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con Enfermedad Pulmonar Obstructiva crónica para el efecto se seleccionó una muestra de 30 pacientes entre 35 y 64 años ingresados en el área de Neumología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, este estudio descriptivo, bibliográfico, de campo, cuantitativo, para lo cual utilicé encuesta considerando una muestra de estos pacientes adultos los signos y síntomas de mayor incidencia fueron disnea e intolerancia al ejercicio comprobándose con ello la hipótesis propuesta, evidenciándose como conclusiones más importantes que el 87 % de los casos presentaron disminución de la intensidad de los síntomas mientras que el 13% presentaron persistencia de estos por ello se ha propuesto su uso para mejorar la tolerancia al ejercicio y mejorar su calidad de vida.

**Palabras claves:** disnea, fisioterapia respiratoria, función pulmonar, pacientes

**Descriptores:** Fisioterapia respiratoria – Pacientes adultos con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TEMA: “DEMOSTRAR LA EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA  
RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS CON ENFERMEDAD  
PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA”**

**Autor:** Oscar David Bohórquez Salazar

**Tutora:** Dra. Josefina López Sáenz

**SUMMARY**

Chronic Obstructive Pulmonary Disease is a public health problem of great importance and one of the most common lung diseases in the world, so through this research seeks to publicize the benefits that can be obtained using chest physiotherapy for which was formulated as to demonstrate the effectiveness of chest physiotherapy in patients with chronic obstructive pulmonary disease for the purpose a sample of 30 patients aged 35 to 64 years admitted to the area of Pneumology Hospital Teodoro Maldonado Carbo was selected, showing as most important results that 87% of patients showed a decrease in intensity of symptoms while 13% had persistence of these, including descriptive, literature, field, quantitative, considering a sample of 30 adult patients for signs higher incidence and symptoms were dyspnea and exercise intolerance thus hypothesized that "Will the use of chest physiotherapy in adults with chronic obstructive pulmonary disease improves lung function, therefore its use has been proposed to improve Wing exercise tolerance and quality of life of these patients.

**Keywords:** dyspnea, respiratory therapy, pulmonary function, patients

**Descriptors:** Respiratory Therapy - Adult patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b>	<b>I</b>
Certificado del director	II
Certificado del tutor	III
Autoría	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Resumen	VII
Summary	VIII
Índice general	IX
Índice de contenido	X
Índice de cuadros	XIII
Índice de gráficos	XIV
Introducción	1

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. CAPÍTULO I	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	4
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.4 Evaluación del Problema.	5
1.5 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.5.1 Variable Independiente:	6
1.5.2 Variable Dependiente:	6
1.6 OBJETIVO GENERAL	6
1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.8 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	7
2.CAPÍTULO II	9
2.1 MARCO TEÓRICO	9
2.1.1 MARCO DE REFERENCIA	9
2.2 ANATOMIA DEL SISTEMA RESPIRATORIO	9
2.2.1 Vía aérea superior	11
2.2.2 Vía aérea media	12
2.2.3 Vía aérea inferior	13
2.3 Fisiología de la respiración	17
2.4 ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA (EPOC)	19
2.4.1 DEFINICIÓN DE LA EPOC	19
2.4.2 Epidemiología de la EPOC	21
2.4.3 Factores de riesgo	22
2.5 Signos y Síntomas Del EPOC	23
2.6 Uso de las Escalas Clínicas DE DISNEA	25
2.7 DIAGNÓSTICO DE EPOC	26
2.8 CLASIFICACIÓN DE LA EPOC	28
2.9 Clasificación de la gravedad de la EPOC según GOLD 2007	31
2.10 TRATAMIENTO DE LA EPOC	32
2.11 Fisioterapia respiratoria	33

2.12 INDICACIONES	34
2.13 CONTRAINDICACIONES	34
2.14 EVALUACIÓN DEL PACIENTE	35
2.15 TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA	35
2.15.1 DESCRIPCIÓN DE ALGUNAS TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA	36
2.15.2 Drenaje Autogénico	42
PRESIÓN POSITIVA EN LA VÍA AÉREA	43
2.15.3 TÉCNICAS DE REEDUCACIÓN RESPIRATORIA	43
2.16 Ejercicios de Expansión Pulmonar	46
2.17 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	47
2.18 HIPÓTESIS	49
2.19 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN:	49
2.19.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	49
2.19.2 VARIABLE DEPENDIENTE:	49
2.19.3 VARIABLES Y MEDICIONES	49
3.CAPÍTULO III	50
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	50
3.2 POBLACIÓN	50
3.3 Muestra	50
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	51
3.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	51
3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION	51
3.5 INDICADORES UTILIZADOS EN EL ESTUDIO	51
3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	52
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS de la investigación	52
3.7.1 TÉCNICAS	52
3.7.2 INSTRUMENTOS	52
3.8 Procesamiento de la información.	53
3.9 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	54
4.CAPÍTULO IV	66
4.1 MARCO ADMINISTRATIVO	66

4.2 RECURSOS	67
4.2.1 RECURSOS HUMANOS	67
4.2.2 RECURSOS MATERIALES	67
4.3 PRESUPUESTO	68
4.4 CONCLUSIONES	69
4.5 RECOMENDACIONES	70
4.6 ABREVIATURAS	71
4.7 GLOSARIO	73
4.8 BIBLIOGRAFIA GENERAL	77
4.9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	79
4.10 ANEXOS	80

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro N° 1	56
Clasificación de pacientes según el sexo	
Cuadro N° 2	57
Edad (grupo etario)	
Cuadro N° 3	58
Hábitos (tabaquismo)	
Cuadro N°4	59
Exposición a sustancias contaminantes	
Cuadro N°5	60
Antecedentes patológicos personales	
Cuadro N° 6	61
Patologías agregadas de origen no respiratorio	
Cuadro N°7	62
Signos y síntomas	
Cuadro N° 8	63
Datos de espirometría VEF1	
Cuadro N° 9	64
Alteraciones radiológicas	
Cuadro N° 10	65
Porcentaje de remisión de síntomas	

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	56
Clasificación de pacientes según el sexo	
Gráfico N° 2	57
Edad (grupo etario)	
Gráfico N° 3	58
Hábitos (tabaquismo)	
Gráfico N°4	59
Exposición a sustancias contaminantes	
Gráfico N°5	60
Antecedentes patológicos personales	
Gráfico N° 6	61
Patologías agregadas de origen no respiratorio	
Gráfico N° 7	62
Signos y síntomas	
Gráfico N°8	63
Datos de espirometría VEF1	
Gráfico N° 9	64
Alteraciones radiológicas	
Gráfico N° 10	65
Porcentaje de remisión de síntomas	

## INTRODUCCIÓN

La fisioterapia respiratoria comienza a practicarse a finales del siglo pasado para tratar a los pacientes tuberculosos, pero su desarrollo científico ha tenido lugar en los últimos treinta años.

A pesar de que la EPOC es una enfermedad muy frecuente, sus aspectos históricos están poco recogidos en los tratados neumológicos más consultados. Ello se debe, con seguridad, a que durante mucho tiempo ha persistido, o incluso persiste un cierto grado de confusión entre diversos términos y definiciones. Recordemos que casi poco, década de los sesenta, lo que en Europa se denominaba bronquitis crónica, en América se denominaba enfisema.

Pocas novedades se aportaron en el conocimiento de la EPOC en la primera mitad del siglo XX, de hecho el protagonismo fundamental lo acaparaba en esa época la tuberculosis; es por ello que los primeros neumólogos se denominaban tisiólogos (tuberculosis: tisis). Sin embargo, poco a poco la bronquitis se convertiría en la enfermedad más frecuente. Sólo unos pocos se percataron de que el tabaco, al que llamaron la “peste azul”, era una causa perjudicial para el aparato respiratorio y por tanto, de nefastas consecuencias para la salud en general.

La década actual ha arrojado los estudios que explotan las ideas para diseñar intervenciones que aumentan la efectividad del ejercicio de recuperación. De hecho, la fisioterapia respiratoria está en aumento. La fisioterapia respiratoria debe tener que llegar a todos los pacientes con EPOC. En la práctica diaria de la fisioterapia respiratoria es común la utilización de maniobras de higiene bronquial para la eliminación de secreciones pulmonares sobretodo en pacientes hipersecretores.

Quizás tantos cuestionamientos estén relacionados con la falta de estudios controlados y el análisis científico de los resultados de estas técnicas.

Sin embargo la valoración de los resultados como consecuencia de su uso, sobre todo de los resultados a largo plazo continua siendo un objetivo prioritario de investigación clínica, se puede decir que, en el momento actual, los resultados obtenidos con la fisioterapia son satisfactorios en cuanto a la mejoría en la calidad de vida y tolerancia al esfuerzo.

Para mejor organización del estudio se plantearon los siguientes capítulos:

**Capítulo I** se detalla el problema con sus respectivos objetivos: generales y específicos justificación la importancia de este estudio y sus variables.

**Capítulo II** se plantea el marco teórico respaldado por la amplia bibliografía de corte científico y fundamentación definida legal, practica remarcando la hipótesis con sus respectivas variables de investigación.

**Capítulo III** se describe la metodología en sus tipos de investigación que determine la población y muestra con las variables, la recolección y técnicas de estudio empleadas en esta investigación análisis e interpretación de los resultados lo que permite plantear propuestas a seguir.

**Capítulo IV** da a conocer el cronograma de investigación, se muestra las conclusiones, recomendaciones referencias bibliográficas, bibliografía consultada y anexos.

# 1. CAPÍTULO I

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Habitualmente, cuando se habla de fisioterapia respiratoria se piensa exclusivamente en técnicas de terapia física, algunas de las cuales son realizadas por fisioterapeutas lo que plantea problemas de coordinación y de limitación con el número de pacientes tratados, que son muy importantes en la práctica diaria.

La fisioterapia respiratoria es algo más que ejercicios de entrenamiento, investigadores demostraron los fundamentos fisiológicos a mejorar en la tolerancia al ejercicio y disnea, lo que fue muy importante, ya que la falta de efecto directo sobre el FEV1 probablemente impidió su aceptación por algunos colectivos médicos. Hoy, es evidente que los resultados de la fisioterapia respiratoria en los mayores avances en la tolerancia al ejercicio, disnea y la calidad de vida están disponibles. Datos recientes indican también que la fisioterapia respiratoria también reduce significativamente la utilización de la atención de la salud.

El terapeuta respiratorio que pertenece al área de neumología realiza las técnicas que luego son valoradas en cuanto a sus resultados por el laboratorio el cual depende del departamento de neumología.

Al final el paciente con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica es visto por varios especialistas no coordinados, que modifican varias veces el tratamiento, probablemente esto explique la falta de utilización de la fisioterapia respiratoria.

Lo que se pretende es que exista una coordinación de los profesionales de la salud para que el paciente reciba un tratamiento adecuado combinado con el tratamiento farmacológico mejoren en el paciente su calidad de vida.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo beneficia el uso de la fisioterapia respiratoria a los pacientes adultos con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica?

## **1.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

**CAMPO:** SALUD

**AREA:** TERAPIA RESPIRATORIA

**ASPECTO:** REHABILITACIÓN RESPIRATORIA

**TEMA:** DEMOSTRAR LA EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

## 1.4 EVALUACIÓN DEL PROBLEMA.

**Delimitado:** Porque la investigación se la realizó en el Área de neumología del Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” donde se atienden pacientes adultos de variadas patologías respiratorias y de diferente edad. Para el estudio se tomó como muestra 30 pacientes, de ambos sexos, mismos que se clasifican por grupos etarios entre 35 y 64 años de edad, con diagnóstico de Enfermedad pulmonar Obstructiva Crónica y que estuvieron ingresados en el área de neumología de esta institución en el periodo comprendido de junio a diciembre de 2013.

**Claro:** Porque se plantea de forma directa y sencilla el problema correspondiente a los efectos que se pueden obtener con el uso de la Fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo”.

**Concreto:** Porque se plantea el problema de manera precisa los efectos que se pueden obtener con el uso de la Fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo”.

**Relevante:** Es trascendente e importante la definición de los efectos que se pueden obtener con el uso de la Fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” para recomendar soluciones que mejoren los indicadores de salud de la comunidad beneficiaria.

**Factible:** Es factible porque las soluciones planteadas por el uso de la Fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo”. Son reales y se pueden llevar a cabo.

## **1.5 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:**

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

### **1.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE:**

Función Pulmonar/Respiratoria en pacientes con Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

## **1.6 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la eficacia de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con EPOC mediante la aplicación de la técnica de reeducación respiratoria para mejorar la función pulmonar de estos pacientes.

## **1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Seleccionar a los pacientes candidatos para aplicar la técnica de la fisioterapia respiratoria.
- Valorar y Evaluar la eficacia de la técnica de reeducación respiratoria en el mejoramiento de los síntomas de los pacientes.
- .Mejorar la función respiratoria y por ende la calidad de vida de los pacientes.

## 1.8 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La fisioterapia respiratoria que se define como "una intervención basada en la evidencia, multidisciplinario e integral para los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que son sintomáticos y, a menudo han disminuido las actividades de la vida diaria. Integrado en el tratamiento individualizado del paciente, la fisioterapia respiratoria está diseñada para reducir los síntomas, optimizar el estado funcional, aumentar la participación, y reducir los costos de atención de salud a través de la estabilización de los síntomas o las manifestaciones sistémicas de la enfermedad". La fisioterapia respiratoria, que incluye ejercicio de entrenamiento y educación, no actúa directamente sobre la limitación del flujo aéreo, como la FEV1, pero es muy eficaz, ya que reduce los efectos sistémicos de la enfermedad. Por ejemplo, disfunción muscular periférica de pérdida de acondicionamiento físico u otros factores que contribuyen sustancialmente a la intolerancia al esfuerzo en la EPOC. El entrenamiento con ejercicios en la fisioterapia respiratoria puede ser muy eficaz en este ámbito.

El objetivo principal de las técnicas, terapias, maniobras de higiene bronquial de las vías aéreas es contribuir al aumento de la movilización de secreciones y su expectoración en situaciones en las que se produce retención de secreciones bronquiales.

Varios resultados han procurado comprobar la eficacia de algunas maniobras, mientras que otros cuestionan su grado de actuación sobre el árbol bronquial.

Entre los que preconizan no existe uniformidad en cuanto al método de ejecución, la duración y el número necesario de ejecuciones para su tratamiento.

Se olvida que en el paciente respiratorio crónico la valoración de la mejoría va más allá de la práctica de unas pruebas de función respiratoria, de manera que debe evaluarse la capacidad del individuo para realizar las actividades de su vida diaria.

En los últimos años, la existencia de nuevas herramientas de estudio, como los cuestionarios de calidad de vida o las escalas de disnea, ha permitido demostrar la efectividad de la fisioterapia sobre el control de los síntomas, el manejo de la enfermedad y sobre la de ejercicio. De todas formas, en la fisioterapia respiratoria quedan todavía diversos aspectos no bien conocidos, especialmente en lo referente al mantenimiento de los efectos beneficiosos a largo plazo y al conocimiento de qué componentes de los programas son los responsables de los beneficios que se obtienen.

En general, los pacientes que con mayor frecuencia se someten a fisioterapia respiratoria son los que padecen enfermedades que provocan restricción de la función ventilatoria.

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es un problema de salud pública de gran importancia y uno de los padecimientos pulmonares más frecuentes en el mundo, con repercusión sobre la mortalidad y elevados costes económicos.

La Organización Mundial de la Salud estima que la 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; se estima que en el 2020, será la tercera causa más frecuente de muerte en el mundo. En el marco de referencia se hace un breve repaso de la definición del EPOC, los principios y técnicas de la fisioterapia respiratoria.

Como terapeuta respiratorio la finalidad de esta investigación es dar a conocer los beneficios de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con EPOC y mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

## 2. CAPÍTULO II

### 2.1 MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1 MARCO DE REFERENCIA

Las obras de consulta me han proporcionado un marco teórico amplio sobre las técnicas y principios de la fisioterapia respiratoria y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, de tal forma adaptamos los conceptos científicos de la práctica hospitalaria en el ámbito del terapeuta respiratorio.

### 2.2 ANATOMÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

El sistema respiratorio es uno de los aparatos del cuerpo humano que está formado por todos los elementos que forman parte de las vías respiratorias, incluyendo los pulmones.

Berne RM & Levy MN. (2010):

**“El sistema respiratorio está formado por estructuras que realizan el intercambio de gases entre atmósfera y sangre. El oxígeno (O<sub>2</sub>) es introducido dentro del cuerpo para su distribución a tejidos y CO<sub>2</sub> producido por el metabolismo celular, eliminado al exterior.” (Pág. 23).<sup>1</sup>**

La respiración es una función, que tiene el objetivo inspirar el oxígeno del aire y exhalar el dióxido de carbono del interior del cuerpo humano, para así realizar el intercambio gaseoso en este caso el dióxido de carbono y el oxígeno.

Jacob SW & Francone CA, Lossow WJ. (2008):

**La respiración es el proceso por el que se hace llegar hasta todas nuestras células oxígeno, a la vez que se libera el CO<sub>2</sub>, producto de desecho de la respiración.**

**Se distinguen dos tipos de respiración.**

- a) La respiración externa o intercambio de gases entre los alvéolos y los capilares pulmonares.**
- b) La respiración interna o intercambio de gases entre la sangre y las células. (Pág. 41).<sup>2</sup>**

En la respiración participan los órganos del cuerpo humano que conforman las vías respiratorias. En la respiración participa la nariz, la faringe, laringe, tráquea, bronquios, pulmones y alveolos pulmonares, que permiten la inhalación del oxígeno y la exhalación del CO<sub>2</sub>.

Costanzo LS. (2010),

**Indica que “los órganos del Sistema Respiratorio son: nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmones. Todos estos órganos son los distribuidores del aire, y sólo los alvéolos (parte más pequeña de los pulmones) son intercambiadores de gases.” (Pág. 36).<sup>3</sup>**

El sistema respiratorio está formado por elementos del cuerpo humano, como son la nariz, los pulmones y las demás partes en que se encuentra dividida la vía respiratoria.

El sistema respiratorio se encuentra dividido a su vez en tres vías aéreas: superior, media e inferior.

### **2.2.1 VÍA AÉREA SUPERIOR**

La vía aérea superior del sistema respiratorio, como su propio nombre lo indica, está conformada por las fosas nasales, comúnmente denominado como nariz por los individuos.

Arellano M. (2010) dice:

**La parte superior de las fosas nasales es muy estrecha (2 – 3 mm), como una ranura, denominada techo de las (fosas nasales y, la parte inferior o suelo, que es más ancho (12 – 14 mm) y constituye el techo de la boca. En la pared lateral de las fosas nasales existen unos relieves en forma de pequeñas láminas osteomucosas, ligeramente enrolladas sobre sí mismas, llamadas cornetes o conchas, que son tres: el cornete superior, medio e inferior. (Pág. 185).<sup>4</sup>**

Las fosas nasales son dos orificios que se observan en la nariz de las personas, la cual conduce a las restantes partes que forman parte del sistema respiratorio.

La Sociedad Española de Medicina General (2008), dice:

**Entre los cornetes y la pared lateral quedan unos espacios o aberturas llamadas meatos que son tres también, el meato superior, medio e inferior, que se comunica con el canal nasofaríngeo o meato común, a través de una abertura posterior llamada coana. En el meato superior, desembocan el seno frontal y las celdillas etmoidales; en el medio, el seno maxilar, y en el inferior, el conducto nasolacrimal. (Pág. 286).<sup>5</sup>**

Las fosas nasales dan inicio al proceso de la respiración, debido a que es la parte inicial del sistema respiratorio, que se observa en el exterior, posteriormente el aire viaja a través de los conductos nasales y pasan por las diferentes partes que forman parte del aparato respiratorio hasta llegar a los pulmones que cumplen con la función del intercambio de O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>.

### **2.2.2 VÍA AÉREA MEDIA**

La vía aérea media del sistema respiratorio, está conformada por los conductos que se encuentran entre las fosas nasales y los pulmones, entre los cuales se citan la laringe, faringe y tráquea.

#### **Laringe**

Uno de los aspectos más importantes del sistema respiratorio es la laringe, porque cumple una función de filtración del aire que recibe desde el exterior.

Jacob S. (2010),

**“La Laringe, es una estructura móvil, que forma parte de la vía aérea, actuando normalmente como una válvula que impide el paso de los elementos deglutidos y cuerpos extraños hacia el tracto respiratorio inferior.” (Pág. 51).<sup>6</sup>**

Debido a que el aire que respiramos, tiene partículas de sustancias tóxicas debido a la contaminación ambiental del medio exterior, la función de filtración de la laringe ocupa un lugar preponderante en la respiración.

Moore KL. (2009):

**Conducto músculo – cartilaginoso de 3 a 5 cm de longitud, órgano central, impar y simétrico, forma una cavidad cuyo interior está tapizado por mucosa. Está situada en la parte ventral y media del cuello, comunicándose de arriba abajo con las fosas nasales, la cavidad bucal y la faringe, y continuándose con la tráquea a nivel de la sexta vértebra cervical. Las dos funciones principales que posee la laringe son la respiratoria y la fonatoria. Está compuesta por una serie de cartílagos, siendo unos pares y otros impares. (Pág. 56).<sup>7</sup>**

La laringe se sitúa posterior a las fosas nasales y tiene aproximadamente 3 a 5 cm de longitud, teniendo comunicación con todos los demás elementos que forman parte del aparato respiratorio.

La laringe es entonces, el elemento o parte más importante del sistema respiratorio, que permite la filtración de partículas extrañas en el aire.

### **2.2.3 VÍA AÉREA INFERIOR**

La vía aérea inferior del sistema respiratorio, está conformada por la tráquea, bronquios, pulmones y alveolos, los cuales serán descritos en los siguientes sub-numerales.

#### **Tráquea**

La tráquea es una de las partes del sistema respiratorio que pertenece a la vía aérea inferior y se sitúa inmediatamente después de la laringe.

Tortora G. J. & Derrickskon B. (2006), consideran:

**La tráquea es un tubo que va a continuación de la laringe, es flexible, mide 11 cm de longitud y 2 cm de diámetro. En su pared anterior presenta 16 a 20 anillos cartilagosos, en forma de herradura o de “C” que eviten el colapso de dicho tubo durante el proceso respiratorio. (Pág. 56).<sup>8</sup>**

La tráquea tiene una función muy importante en el sistema respiratorio, porque evita que el conducto que va desde la nariz hasta los pulmones, se obstruya por alguna partícula contaminante o cuerpo extraño, generando una respuesta para su expulsión.

Fraser, Richard S. & Pare, Peter J.A. y Fraser, Robert G (2007):

**Tiene una longitud entre 10,5 – 13,5 cm., algo más en la mujer, y un diámetro de 1 – 2 cm. Sus paredes son resistentes gracias a los 16 – 20 anillos cartilagosos que son incompletos, o sea que ni cierran ni circundan todo el diámetro traqueal, ya que su pared posterior carece de cartílago y, en cambio, es rica en fibras musculares lisas de dirección transversal. Debido a esto, la pared traqueal posterior puede ceder el paso del bolo alimenticio por el esófago, con el que está en íntima relación. (Pág. 324).<sup>9</sup>**

La tráquea además de comunicar a las fosas nasales con los pulmones, también comunica a los órganos que forman parte del aparato digestivo, pero la presente investigación se delimita al sistema respiratorio.

## **Bronquios**

Los conductos que van desde la nariz hacia los pulmones, se dividen en dos tubos, denominados bronquios, que van directamente hacia cada pulmón.

Stevens A, Lowe J. (2010), considera que:

**“los bronquios principales son dos tubos formados por anillos completos de cartílago hialino, uno para cada pulmón, y se dirigen hacia abajo y afuera desde el final de la tráquea hasta los hilios pulmonares por donde penetran en los pulmones.” (Pág. 36).<sup>10</sup>**

Los bronquios son dos tubos que penetran en los pulmones, un bronquio por cada pulmón, cuya función es comunicar a la vía superior con la vía inferior del sistema respiratorio, para conducir el oxígeno hacia cada pulmón.

Lumley JSP, Craven JL, & Aitken JT. (2010):

**Cada bronquio principal se divide en bronquios lobulares que son 2 en el lado izquierdo y 3 en el lado derecho, cada uno correspondiente a un lóbulo del pulmón. Cada bronquio lobular se divide, a su vez, en bronquios segmentarios que corresponden a los llamados segmentos pulmonares, cada uno de los cuales tiene sus propios bronquio, arteria y vena segmentarios. (Pág. 69).<sup>11</sup>**

Los bronquios a su vez se subdividen en 2 bronquios lobulares del lado izquierdo y 3 bronquios lobulares del lado derecho, que corresponden a cada segmento pulmonar.

Guyton AC. (2006),

**“Los bronquios segmentarios, se dividen en bronquios más pequeños o bronquíolos que se ramifican en tubos, de un modo repetido hasta formar los bronquíolos terminales. Toda esta ramificación bronquial se parece a un árbol invertido y por ello se llama árbol bronquial”. (Pág. 94).<sup>12</sup>**

Los bronquios segmentarios se siguen subdividiendo a manera de ramificaciones, por ello reciben el nombre de árbol bronquial.

## **Pulmones**

En la parte inferior de la vía inferior propiamente dicha, del sistema respiratorio del ser humano, se observan los pulmones.

Thibodeau y Patton. (2009),

**“los pulmones son derecho e izquierdo, son como sacos aéreos de forma crónica, semejante a esponjas, que ocupan cada uno el hemitórax correspondiente compuesto por huesos y músculos.” (Pág. 71).<sup>13</sup>**

El sistema respiratorio consta de dos pulmones, el derecho y el izquierdo los cuales cumplen las mismas funciones durante la respiración.

Muñoz, B. y Villa, L. F (2009), dice:

**La capacidad pulmonar total se refiere a todo el aire que puede exhalarse de los pulmones más el aire residual que quede en las cámaras pulmonares. Una persona no puede exhalar todo el aire de los pulmones completamente, pues provocaría el colapso de los propios pulmones, los bronquios y los bronquíolos. Incluso entonces algo de aire permanece en los alvéolos, lo que se denomina aire mínimo. La máxima cantidad**

**de aire que puede exhalarse se denomina capacidad vital (unos cuatro litros de media), siendo el aire residual el que queda en los pulmones (un litro de media). La capacidad pulmonar total, por lo tanto, es de unos cinco litros de aire. El aire corriente es el aire inhalado y exhalado en la respiración normal (cerca de medio litro). (Pág. 416).<sup>14</sup>**

La ciencia ha determinado que cada pulmón tiene una capacidad total de cinco litros de aire, ya sea durante la inhalación o exhalación del oxígeno y del dióxido de carbono respectivamente.

Drake RL. (2008), señala:

**Los pulmones están conformados por muchísimas cavidades aéreas pequeñas, de pared delgada, en donde se efectúa el intercambio de gases. Desde el punto de vista mecánico, el pulmón es un sistema elástico mediante el cual ocurre la expansión y la retracción, en forma rítmica, permitiendo en esa forma el intercambio aéreo. (Pág. 111).<sup>15</sup>**

Los pulmones tienen muchas cavidades pequeñas donde se produce el intercambio del oxígeno que se inhala y del dióxido de carbono que se exhala, y de allí se distribuye el O<sub>2</sub> a la sangre.

### **2.3 FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN**

La respiración no es otra cosa que la inhalación del oxígeno del aire externo y la exhalación del dióxido de carbono que se genera durante sus funciones internas.

Blasi A., & Olivieri D. (2008),

**“la fisiología respiratoria se basa en diferencias de concentración. Y como hablamos de gases, de presiones parciales de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> de los gases inspirados y sangre. Esto unido a la facilidad de difusión de ambos gases a través de la membrana alveolar, que es muy fina, concretamente alrededor de 10,5µm.” (Pág. 102).<sup>16</sup>**

El oxígeno que es atrapado por los pulmones inmediatamente recorre el cuerpo del individuo, a través de las vías sanguíneas que lo transportan hacia los demás sistemas del cuerpo.

Nelson W. E. (2011), dice:

**Quimiorreceptores centrales: Los quimiorreceptores centrales son influidos principalmente por la composición química del Líquido Céfalo Raquídeo. Este líquido es diferente de la sangre por la ausencia de Buffers para ion Hidrogeno H + (por ejemplo Hemoglobina). Como el Dióxido de carbono difunde libremente entre la sangre y el L.C.R. un determinado cambio en el PCO<sub>2</sub> resulta en un cambio de la concentración de iones H + en el L.C.R. En respuesta a un aumento de la concentración de ion H + (disminución del pH) del L.C.R. los quimiorreceptores centrales estimulan el centro inspiratorio, y el centro vasomotor. (Pág. 520).<sup>17</sup>**

Durante la respiración, todos los elementos que forman parte de las vías aéreas del sistema respiratorio, superior media e inferior, participan de este proceso vital para el ser humano.

Fox SI. (2008), manifiesta:

**“En la respiración normal tranquila, la contracción de los músculos respiratorios solo ocurre durante la inspiración, mientras que la respiración es un proceso pasivo ya que se debe a la relajación muscular.” (Pág. 48).<sup>18</sup>**

En la respiración los músculos pulmonares se contraen cuando se absorbe el aire del exterior, mientras que se relajan cuando se expulsa el CO<sub>2</sub> del interior del organismo, generando inclusive una sensación placentera en el ser humano.

## **2.4 ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA (EPOC)**

### **2.4.1 DEFINICIÓN DE LA EPOC**

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), es una enfermedad caracterizada por la limitación al flujo aéreo en los pulmones, la cual no es completamente reversible.

Empeora con el paso del tiempo y la evidencia clínica la determina la presencia de síntomas.

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.

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 dístales a los bronquiolos terminales, con destrucción de la pared alveolar, sin fibrosis manifiesta.

Estos dos procesos, bronquitis crónica y enfisema, suelen producirse simultáneamente en el mismo paciente y son muy difíciles de diferenciar en vivo.

Por este motivo, las definiciones más recientes han eliminado ambos términos.

Además, algunos pacientes con bronquitis crónica y/o enfisema no asocian obstrucción bronquial, y por tanto no se clasifican como EPOC.

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. No hay duda que el factor principal desencadenante del EPOC es fumar.

Los síntomas característicos de la EPOC son la tos, la expectoración y la disnea de esfuerzo (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.

Otros síntomas: La anorexia y la pérdida de peso pueden suceder en fases avanzadas de la enfermedad y son marcadores de mal pronóstico. Los síntomas psiquiátricos también son frecuentes, reflejando el aislamiento social que produce la enfermedad, su cronicidad y los efectos neurológicos de la hipoxemia. La hipersomnolia diurna puede ser expresión de hipercapnia o guardar relación con la presencia acompañante de trastornos respiratorios durante el sueño. .

La importancia de los síntomas en la EPOC viene dada por dos hechos: son los que van a determinar la percepción que tiene el paciente sobre la gravedad de su enfermedad, y por tanto, los que van a determinar en gran medida la calidad de vida, y hoy por hoyes el único aspecto sobre el que puede actuar el tratamiento, si exceptuamos el abandono del tabaco y la oxigenoterapia, que han sido las dos únicas actuaciones que han demostrado controlar la progresión de la enfermedad.

#### **2.4.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LA EPOC**

La EPOC es un problema de salud pública de gran importancia, es uno de los padecimientos pulmonares más frecuentes en el mundo, con repercusión sobre la mortalidad y elevados costes económicos.

La Organización Mundial de la Salud

(OMS) estima que el EPOC es la quinta enfermedad más común del mundo y la cuarta encausa principal de muerte. Su prevalencia y mortalidad crecerán en las próximas décadas, siendo en el 2020, la tercera causa más frecuente de muerte en el mundo.

La epidemiología y distribución de la EPOC en la población general es todavía una asignatura pendiente. Recientemente, se han puesto en marcha varias iniciativas internacionales, lideradas por GOLD y otras entidades, con el fin de obtener una evidencia poblacional, que aún es insuficiente.

La prevalencia de la EPOC en países desarrollados va del 3 al 6% en sujetos mayores de 50 años. En los Estados Unidos, 15 millones de personas la padecen. Estudios recientes muestran que la prevalencia es igual entre hombres y mujeres. 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.

Pedro carrera N. (2005) dice:

**Cabe diagnosticar con EPOC en aquel enfermo que presente un antecedente epidemiológico (tabaquismo) (pág. 185)** <sup>19</sup>

La prevalencia de la EPOC está directamente ligada con la del tabaquismo.

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.

En la actualidad, se estima que el 26,4 % de la población mundial mayor de 16 años, es fumadora, observándose en los últimos años un lento y progresivo decremento de fumadores en la población general.

La bronquitis crónica es más común en varones que en mujeres y su mayor incidencia ocurre a partir de los 40 años. En España tiene una prevalencia de 4,8%, según, siendo más frecuente entre los varones (8,3% frente al 1,4% de las mujeres).

El enfisema es mucho más frecuente en el varón que en la mujer, siendo más común a partir de los 50 años.

### **2.4.3 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.

El principal factor de riesgo para desarrollar una EPOC es el humo del tabaco. Por lo tanto será fundamental completar una anamnesis sobre hábito tabáquico en la evaluación inicial.

La existencia de otros factores también ha de ser valorada en la anamnesis:

## **Relacionados con el paciente**

1. Genéticos (déficit hereditario de alfa1-antitripsina)
2. Hiperreactividad bronquial
3. Eventos sucedidos en el periodo de maduración pulmonar

## **Factores externos**

- Humo del tabaco
- Exposición laboral
- Contaminación atmosférica y/o doméstica
- Infecciones respiratorias
- Nivel socio económico

## **2.5 SIGNOS Y SÍNTOMAS DEL EPOC**

Los pacientes con EPOC leve pueden no tener o tener pocos síntomas.

En ocasiones la historia de tos matutina, las infecciones respiratorias recurrentes o la disnea en los esfuerzos moderados pueden alertar acerca de la existencia de la enfermedad.

Es frecuente que los pacientes con EPOC tengan una larga fase asintomática, incluso en la mayoría de ellos, puede no haber síntomas hasta que el volumen espirado en el primer segundo (FEV1), se encuentre por debajo del 50% de su valor teórico.

Los síntomas, en cualquier caso, tienen una pobre correlación con el FEV1.

Los pacientes con EPOC grave sí suelen presentar 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.

Los signos de la exploración física son poco expresivos en la enfermedad leve moderada.

En la EPOC grave existen signos más llamativos y persistentes: pueden observarse como signos físicos 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.

Recientemente se ha comprobado que el estado nutricional está asociado a la supervivencia de los pacientes con EPOC.

Por tanto, se recomienda su valoración periódica empleando el índice de masa corporal ( $IMC = \text{peso [Kg.] / altura [m}^2\text{]}$ ). Un valor de IMC inferior a 25 Kg. /m<sup>2</sup> se ha asociado a mayor mortalidad.

La disnea es el síntoma más incapacitante de la EPOC y aparece de forma invariable en etapas avanzadas de la enfermedad. Por tanto, una de las principales finalidades del tratamiento es buscar estrategias para aliviar la disnea que aqueja a estos enfermos.

En cuanto a su medición o cuantificación, cabe distinguir tres formas genéricas de evaluar este síntoma: las pruebas de esfuerzo (Test de marcha de 6 minutos), la aplicación de cargas respiratorias resistivas o elásticas y las escalas clínicas de disnea, siendo éstas últimas las que ofrecen mayor sencillez de aplicación.

## 2.6 USO DE LAS ESCALAS CLÍNICAS DE DISNEA

Las escalas clínicas de disnea se basan en la identificación de la actividad física que es capaz de provocar la aparición del disconfort respiratorio en el paciente. Si se considera variable esta sensación, algunos de cuyos aspectos pueden ser medidos, se dispone de varias herramientas:

- **Escala Medical Research Council británico (MRC) para la disnea:** Modificada por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR).

Es una escala categórica que puede ser usada para la clasificación de la severidad de la EPOC en combinación con los valores del FEV1 y para valorar nuestras intervenciones terapéuticas.

- **Escala de Sadoul y Polu:** Es una escala ordinal, que atribuye índices numéricos a diferentes fases de aparición de la disnea.
- **Escala visual analógica (EVA):** Es una herramienta ya ampliamente utilizada en el marco de la evaluación del dolor.

Se indican aquí dos valores extremos: “Ausencia de disnea” y “Disnea máxima”.

- **Escala de Borg modificada:** Es una escala verbal, de intensidad creciente, asociada a una escala numérica. Constituye una escala de intervalos que introduce una distancia aritmética entre las características de la variable. Esta respeta el aspecto exponencial del incremento de las percepciones corporales en función del estímulo y, por tanto, es más apropiada para los estudios comparativos.

Uno de los índices que más se utilizan para el estudio de la EPOC es el BODE (Escala de valoración funcional), que predice la mortalidad en esta enfermedad y consiste en obtener una puntuación a partir de la FEV1 % ref., Test de la marcha de los 6 minutos, Escala MRC de la disnea, y el Índice de masa corporal. Recientemente, se han propuesto distintas modificaciones del índice BODE, tratando, bien de maximizar su capacidad para predecir muerte, o bien de simplificar su implantación. Así por ejemplo, se ha propuesto el BOD, un índice donde se elimina la necesidad de la prueba de ejercicio o el BODE, en el que se reemplaza el ejercicio por el registro de exacerbaciones graves pero que aún precisa ser validado.

Otro índice para pronosticar la mortalidad es el índice ADO (la puntuación es a partir de la edad, disnea, y la obstrucción del flujo aéreo) para su uso más simplificado en los entornos de atención primaria.

## **2.7 DIAGNÓSTICO DE EPOC**

El diagnóstico de EPOC debe considerarse en cualquier paciente que presenta síntomas como tos, aumento de la producción de esputo o disnea, y/o antecedentes de exposición a los factores de riesgo de la enfermedad.

El diagnóstico se confirma por medio de la espirometría. La constatación de un volumen espiratorio máximo en el primer segundo (FEV1) pos broncodilatador <80% del valor de referencia en asociación con unFEV1/capacidad vital forzada (FVC) <70% confirma la presencia de limitación del flujo aéreo que no es completamente reversible. En caso de que no se disponga de espirometría, para sustentar el diagnóstico pueden utilizarse síntomas y signos clínicos, como dificultad respiratoria o aumento del tiempo espiratorio.

Asimismo, la disminución del pico de flujo espiratorio es consistente con el diagnóstico de EPOC, pero tiene poca especificidad ya que puede ser causado por otras enfermedades pulmonares o por maniobras incorrectas.

Con el fin de mejorar el diagnóstico de EPOC deben realizarse los esfuerzos necesarios para acceder a una espirometría perfectamente estandarizada. La tos crónica y el aumento de la producción de esputo preceden frecuentemente en varios años al desarrollo de la limitación del flujo aéreo, si bien no todos los individuos con estos síntomas van a desarrollar EPOC.

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. Es frecuente que los pacientes con EPOC tengan una larga fase asintomática.

Los síntomas, tienen una pobre correlación con el FEV1.

La espirometría es el patrón estándar para el diagnóstico y valoración de la gravedad del paciente con EPOC.

El parámetro más sensible para valorar obstrucción es el cociente FEV1/FVC. Para valorar gravedad y evolución se debe utilizar el FEV1.

Se considera que hay obstrucción al flujo aéreo cuando el volumen espirado en el primer segundo (FEV1) es inferior al 80% del valor de referencia y la relación FEV1/FVC es inferior al 70%. Una prueba broncodilatadora significativa o en la que el FEV1 se normalice, cuestionan el diagnóstico de EPOC y sugieren asma bronquial.

En los pacientes con EPOC moderada o grave, se recomienda la realización de una espirometría forzada anual.

Existe un sesgo diagnóstico en función del sexo del paciente. En muchas ocasiones no se diagnostica a los pacientes con EPOC que presentan una obstrucción moderada.

Estos sesgos podrían comprometer el diagnóstico precoz de la EPOC en un grupo cada vez más frecuente de individuos en riesgo.

El diagnóstico diferencial de la EPOC ha de hacerse fundamentalmente con el asma, patología respiratoria obstructiva igualmente prevalente, debiendo descartarse igualmente, en la evaluación inicial del paciente con sospecha de EPOC, otras patologías.

## 2.8 CLASIFICACIÓN DE LA EPOC

La EPOC presenta una historia natural variable según los individuos, ya que no todos los pacientes presentan la misma evolución. Sin embargo, en general presenta un curso progresivo, especialmente si se mantiene la exposición a los agentes nocivos.

Si la exposición a éstos cesa, puede seguir progresando debido al declinar de la función pulmonar que se produce con la edad, pero el empeoramiento de la enfermedad se hace mucho más lento o incluso se detiene.

La obstrucción al flujo aéreo es la alteración dominante en la EPOC, por lo que la medida del FEV1, expresada en porcentaje del valor teórico o de referencia, es el mejor indicador de la gravedad de la enfermedad. En consecuencia, la clasificación de la EPOC que se propone es la siguiente:

- **EPOC leve:** FEV1 entre el 60 y el 80% del valor teórico.
- **EPOC moderada:** FEV1 entre el 40 y el 59% del valor teórico.
- **EPOC grave:** FEV1 menor del 40% del valor teórico.

No obstante, la graduación de la EPOC basada exclusivamente en criterios espirométricos tiene limitaciones.

Es conveniente tener en cuenta otros aspectos, como la alteración del intercambio gaseoso, la percepción de los síntomas, la capacidad de ejercicio, el estado nutricional, la frecuencia de las agudizaciones, el número de ingresos hospitalarios y el volumen de la expectoración.

La Iniciativa Global para la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, GOLD) ha propuesto una clasificación de la EPOC según la gravedad basada en el grado de limitación del flujo aéreo y la presencia de síntomas.

Esto significa, tal como señala la GOLD, que la práctica de la espirometría es fundamental tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de los pacientes con EPOC, y que debe ser accesible a todos los profesionales implicados en el cuidado de estos enfermos.

La presencia de determinados síntomas cobra especial relevancia, definiendo un nuevo estadio (estadio 0) con función pulmonar normal pero con síntomas.

Debe quedar claro que esta clasificación se establece únicamente a efectos de simplificar el seguimiento de la EPOC, pero no ha sido validada clínicamente:

**Estadio 0 – En riesgo:** Caracterizado por tos crónica y aumento de la producción de esputo. Los parámetros espirométricos de función pulmonar son todavía normales.

**Estadio I – EPOC leve:** Caracterizado por limitación leve del flujo aéreo ( $FEV_1/FVC < 70\%$  si bien con un  $FEV_1 > 80\%$  del valor de referencia) y generalmente, pero no siempre, por tos crónica y aumento de la producción de esputo. En este estadio, el individuo puede ignorar que su función pulmonar es anormal

**Estadio II – EPOC moderada:** Caracterizado por un mayor deterioro de la limitación del flujo aéreo ( $30\% \leq FEV1 < 80\%$  del valor de referencia) y en general por progresión de los síntomas y dificultad respiratoria que se manifiesta característicamente durante el ejercicio.

Éste es el estadio en que los pacientes usualmente solicitan atención médica debido a la disnea o a una exacerbación de la enfermedad.

**Estadio III – EPOC grave:** Caracterizado por limitación importante del flujo aéreo ( $FEV1 < 30\%$  del valor de referencia), presencia de insuficiencia respiratoria o signos clínicos de insuficiencia cardíaca derecha.

Los pacientes pueden tener EPOC grave (estadio III) incluso si el FEV1 es  $>30\%$  del valor de referencia, si están presentes estas complicaciones.

En este estadio, la calidad de vida se encuentra sustancialmente afectada y las exacerbaciones pueden poner en riesgo la vida de los pacientes.

El manual Separ dice: (2012)

**La gravedad de la EPOC se valora en función del FEV1, que es además un buen indicador pronóstico. No obstante, está bien demostrado que la calidad de vida relacionada con la salud en los pacientes con EPOC se relaciona débilmente con el FEV1 y mejor con la capacidad de ejercicio, la disnea y la frecuencia de las exacerbaciones. También se ha observado que la rehabilitación respiratoria mejora el estado de salud y la capacidad de ejercicio de los pacientes con EPOC en ausencia de cambios en las pruebas de función pulmonar. (pág. 102)<sup>20</sup>**

## 2.9 CLASIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA EPOC SEGÚN GOLD 2007

Estadío	Características
0: En riesgo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Espirometría normal</li><li>• Síntomas crónicos (tos, aumento de la producción de esputo)</li></ul>
I: EPOC leve	<ul style="list-style-type: none"><li>• FEV1/FVC &lt;70%</li><li>• FEV1 ≥80% ref.</li><li>• Con o sin síntomas crónicos (tos, aumento de la producción de esputo)</li></ul>
II: EPOC moderada	<ul style="list-style-type: none"><li>• FEV1/FVC &lt; 70%</li><li>• 30% ≤ FEV1 &lt; 80% ref. (IIA: 50% ≤ FEV1 &lt;80% ref.) (IIB: 30% ≤ FEV1 &lt;50% ref.)</li><li>• Con o sin síntomas crónicos (tos, aumento de la producción de esputo, disnea)</li></ul>
III: EPOC grave	<ul style="list-style-type: none"><li>• FEV1/FVC &lt;70%</li><li>• FEV1 &lt;30% ref. o FEV1 &lt;50% ref. más insuficiencia respiratoria o cardiaca derecha</li></ul>

## 2.10 TRATAMIENTO DE LA EPOC

Los objetivos del tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica han de ser:

- Abandonar el hábito tabáquico.
- Aliviar los síntomas y prevenir las agudizaciones.
- Mejorar la calidad de vida y la tolerancia al ejercicio.
- Preservar la función pulmonar o reducir su deterioro
- Aumentar la supervivencia.
- Prevenir, detectar y tratar precozmente las complicaciones.
- Minimizar los efectos adversos de la medicación.

La AMIR (2006) dice que:

**Está demostrado que lo único que aumenta la supervivencia de estos pacientes es el abandono del hábito tabáquico para ello se emplea (bupropion) y la oxigenoterapia cuando está indicada (pág. 28)<sup>21</sup>**

### ***Tratamiento farmacológico:***

Se observan dos modalidades de tratamiento: Tratamiento farmacológico y no farmacológico.

En los distintos trabajos publicados, todos aconsejan que la elección de los fármacos a emplear, deben hacerse en función de la gravedad de la enfermedad y ha de individualizarse según la tolerancia y la respuesta de cada paciente.

### **Bupropion**

Bupropion es un polvo blanco amargo que se expende en forma de comprimidos de liberación sostenida que contienen 150 mg de sustancia activa. Se sabe que actúa a nivel del núcleo *accumbens* inhibiendo la

recaptación neuronal de dopamina; este efecto explicaría la reducción del *craving* que los fumadores experimentan cuando lo utilizan. Además produce una inhibición de la recaptación neuronal de nor-adrenalina y con ello disminuye los síntomas del síndrome de abstinencia.

- ***Tratamiento no farmacológico:***

Los principales estudios destacan el papel de la fisioterapia respiratoria conjuntamente con el tratamiento farmacológico.

## **2.11 FISIOTERAPIA RESPIRATORIA**

### **Definición**

Aunque no existe una definición establecida, podríamos decir que la fisioterapia respiratoria es “el arte de aplicar unas técnicas físicas basadas en el conocimiento de la fisiopatología respiratoria, y en la atención psicoemocional del paciente para prevenir, curar o, algunas veces, tan sólo estabilizar las alteraciones que afectan al sistema toracopulmonar”, que junto con el tratamiento médico pretenden mejorar la función ventilatoria.

### **Finalidad**

Mejorar la cinética diafragmática y costal.

Desobstruir el árbol bronquial

Conseguir la reexpansión total o parcial

Mejorar la función respiratoria de las zonas pulmonares con hipofunción

Enseñar al paciente a controlar la frecuencia respiratoria

Entrenar al paciente y readaptarlo al esfuerzo

Desensibilizar la disnea

## **2.12 INDICACIONES**

La fisioterapia respiratoria está indicada en todo paciente con una limitación crónica al flujo aéreo, demostrada por pruebas de función pulmonar, con sintomatología.

### **1. Enfermedades crónicas**

EPOC

Enfisema pulmonar

Bronquiectasias

Asma

### **2 .Cirugía**

En cirugía torácica: Preoperatoria y postoperatoria

En cirugía abdominal: preoperatoria y posoperatoria

En cirugía cardiovascular

### **3 Deformaciones torácicas**

Cifosis

Escoliosis

Pectum excavatum

## **2.13 CONTRAINDICACIONES**

- En neumotórax sin drenaje torácico
- En procesos sangrantes. Hemoptisis, neumonías en fase sangrante etc.
- Tuberculosis pulmonar activa.
- En pacientes terminales con gran afectación del estado general.

## **2.14 EVALUACIÓN DEL PACIENTE**

La evaluación del paciente debe realizarse al inicio y al final del tratamiento e incluirá los aspectos clínicos, radiológicos, de función pulmonar (en reposo y durante el ejercicio) y de calidad de vida relacionada con la salud, tal como hemos especificado para la evaluación del programa de rehabilitación respiratoria.

Un aspecto diferencial de la evaluación del paciente durante el tratamiento de fisioterapia respiratoria es la valoración específica por el fisioterapeuta, que va dirigida a detectar anomalías en la caja torácica o en la respiración del paciente.

Esta valoración debe incluir:

Inspección estática del tórax: morfología torácica, alteraciones óseas de la caja torácica.

Inspección dinámica del tórax: Durante la respiración espontánea observaremos: el tipo de respiración (torácica, abdominal, toraco-abdominal), la frecuencia respiratoria, las anomalías del ritmo respiratorio, la existencia o no de signos de tiraje, los defectos de expansión de la caja torácica y la presencia o no de respiración paradójica.

Durante la inspiración y la espiración máxima observaremos la acentuación de los signos de tiraje y mediremos el perímetro torácico a nivel axilar y xifoideo para cuantificar la movilidad de la caja torácica.

## **2.15 TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA**

Las técnicas de fisioterapia respiratoria se pueden agrupar en tres grandes áreas: técnicas para el aclaramiento mucociliar, técnicas de relajación y técnicas de reeducación respiratoria.

Los objetivos de estas técnicas son:

- Mejorar el transporte mucociliar
- Aumentar el volumen de expectoración diaria
- Disminuir la resistencia de la vía aérea
- Mejorar la función pulmonar

## **2.15.1 DESCRIPCIÓN DE ALGUNAS TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA**

### **2.15.1.1 Ejercicios Diafragmáticos**

En la respiración abdominal normal durante la fase inspiratoria la pared abdominal, en su porción superior se proyecta hacia adelante bajo el impulso de las vísceras, a causa del descenso del diafragma. Durante la fase espiratoria el diafragma se desplaza hacia atrás y este proceso es más asentado en posición de erecto a causa de la mayor elevación espiratoria del diafragma en esta posición.

Dependiendo de la posición del diafragma que queramos que se mueva más colocaremos al paciente en:

- Decúbito dorsal para posición posterior
- Decúbito lateral derecho para hemidiafragma derecho
- Decúbito lateral izquierdo para hemidiafragma izquierdo

Se inicia haciendo una espiración lenta, prolongada con los labios ligeramente fruncidos hasta que retraiga el abdomen. A continuación se realiza una inspiración profunda con la boca cerrada, procurando que dirija el aire hacia el abdomen, el terapeuta coloca una mano sobre el abdomen siguiendo la expansión de este durante la inspiración, disminuyendo gradualmente la presión y procurando que no mueva la parte superior del tórax, donde habrá colocado la otra mano para que no se eleve.

### **2.15.1.2 Drenaje postural.**

Para su realización se coloca el segmento o el bronquio a drenar lo más vertical posible, a fin de favorecer el deslizamiento de las secreciones hacia las vías centrales y la tráquea.

Esta técnica está indicada en las afecciones con hipersecreción como las bronquiectasias quísticas, en las alteraciones bronquiales como la broncomalacia, en los abscesos pulmonares, en la paresia de los músculos expiratorios o en afecciones con tos ineficaz.

Esta técnica es, en general, bien tolerada por los pacientes, a pesar de que a algunos les produce disnea.

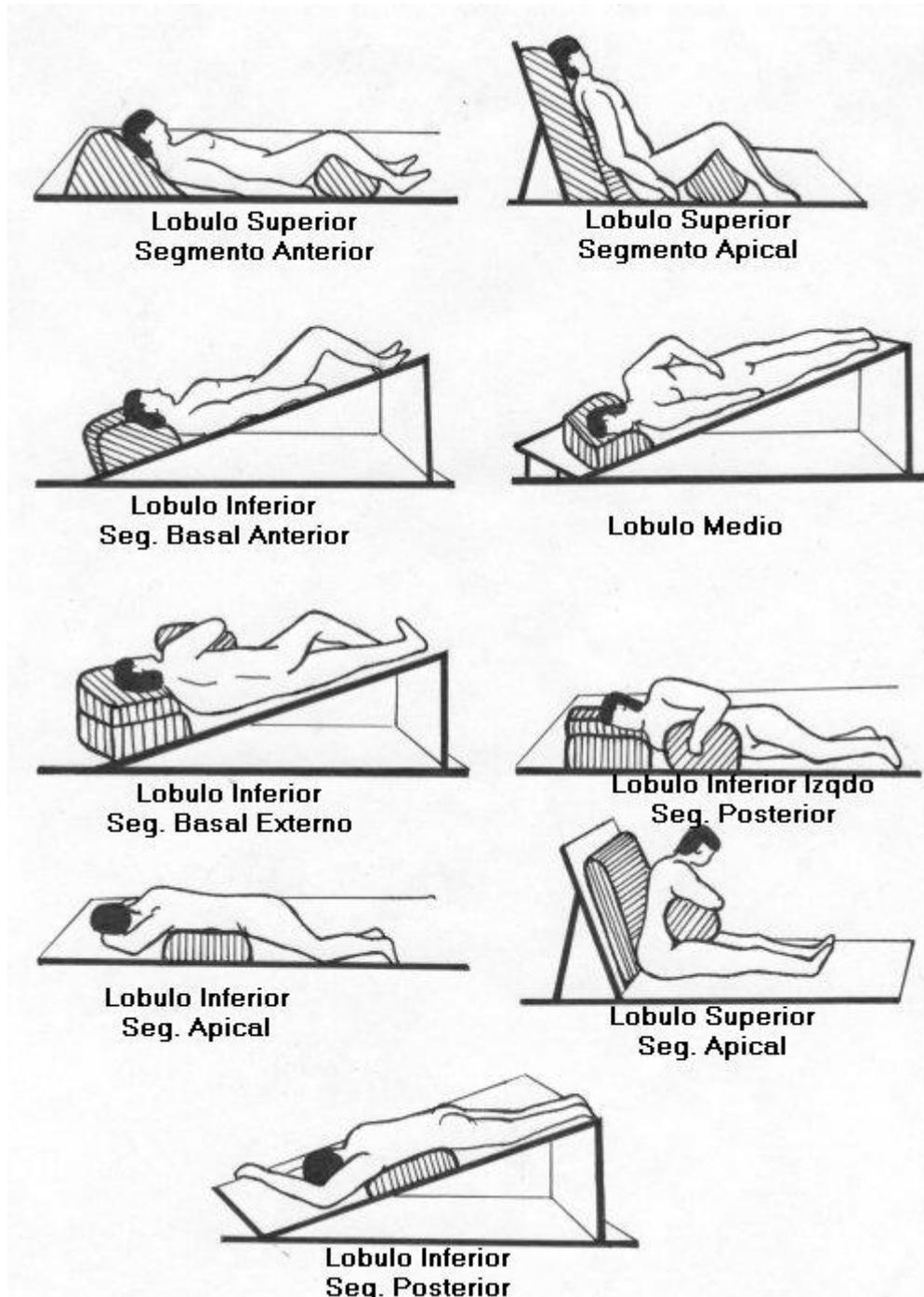
Existen diversos estudios que han demostrado que el drenaje postural produce grandes beneficios en el paciente, principalmente cuando existe una afección unilateral.

En este caso, teóricamente existe una mejoría del intercambio de gases, ya que la mayor parte de la ventilación y de la perfusión está centrada en el pulmón sano.

El drenaje postural consiste en colocar al paciente en una posición capaz de facilitar el flujo de las secreciones bronquiales desde las ramificaciones lobares, de estas a los bronquios principales y a la tráquea y desde aquí al exterior.

Después de colocar al paciente en la posición adecuada, se indica que haga una respiración pausada con espiración alargada y durante la espiración, el terapeuta aplica vibraciones sobre la zona del tórax que se está drenando o una percusión rítmica (clapping).

Existe una posición diferente para drenar cada segmento pulmonar.



### 2.15.1.3 Vibraciones, percusiones

Estas técnicas actúan transmitiendo ondas de energía que modifican las propiedades reológicas del moco bronquial (viscoelasticidad y adhesividad), aumentan el movimiento de los cilios vibrátiles y favorecen el desplazamiento del moco hacia la luz bronquial.

Estarían indicadas en afecciones que se acompañan de hipersecreción con gran viscosidad del moco bronquial.

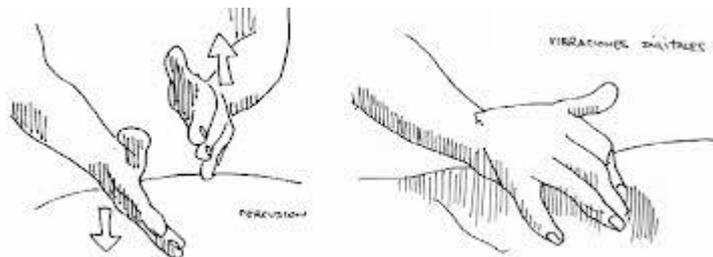
Estas técnicas deben realizarse con un mayor cuidado cuando el paciente tiene una osteoporosis o sigue un tratamiento crónico con corticoides.

Según Costa (2001)

**“el objetivo de la percusión torácica es desgarrar las secreciones de la pared bronquial”.** (pág. 57)<sup>22</sup>

Las vibraciones se realizan haciendo una vibración manual. El movimiento debe ser rítmico y progresivo, aplicando mayor presión cuando el paciente haya sacado todo el aire del pulmón.

Las vibraciones son más efectivas cuanto más próximas estén unas de otras.



#### **2.15.1.4 EL Clapping**

El Clapping es una técnica de percusión pasiva que se emplea en fisioterapia respiratoria para limpieza bronquial, la cual está basada en dar un palmoteo por parte del terapeuta con las manos huecas sobre la pared torácica.

Según Carvallo (2000)

**“la forma en que las ondas mecánicas son transmitidas al pulmón es como la de círculos que se esparcen en el agua hacia afuera del punto donde se tira una piedra en una dirección única en el caso de los pulmones de un punto único las manos del terapeuta”.** (pág. 53)<sup>23</sup>

El movimiento de la mano se debe imprimir a partir de la muñeca y no del codo, dejándola relajada consiguiendo golpes secos, rítmicos y suaves, así como también deberá usar toda la fuerza del cuerpo para realizar la técnica, por lo que éste debe adoptar una postura óptima para no fatigarse. En cuanto a la posición del paciente, habitualmente se le realizará el clapping en decúbito lateral, y es importante que el enfermo esté relajado y que la técnica no sea dolorosa.

#### **2.15.1.5 EL FLUTER**

El Flutter es un dispositivo de pequeño tamaño en forma de pipa que contiene una bola de acero capaz de oscilar con el flujo espiratorio interrumpiéndolo intermitentemente y generando una vibración que se transmite desde la boca hasta las vías aéreas inferiores. El paciente se sienta cómodamente, realiza una inspiración profunda, una apnea de 2-3 s y una espiración a través del flutter. Se genera una presión espiratoria positiva por la resistencia que ofrece la bola de acero, su movilización en el extremo de la pipa produce la oclusión espiratoria intermitente y la transmisión de la vibración, cuya frecuencia el paciente puede variar.

Es fácil de utilizar pero su uso incontrolado puede producir hipocapnia sintomática, por ello se recomienda en un inicio su utilización bajo la supervisión de un profesional.

#### **2.15.1.6 TOS DIRIGIDA**

Este tipo de tos recibió también la denominación de tos controlada; moviliza un volumen alto (iniciada la capacidad pulmonar total) o un volumen bajo (iniciada en capacidad residual funcional).

Es intencional, enseñada y busca imitar las características de la tos espontánea eficaz. De esta forma, la tos dirigida intenta compensar las limitaciones físicas que comprometen la tos refleja.

Según la Asociación American para el cuidado respiratorio (AARC); 2000

**“La tos es eficaz cuando el paciente es colaborador” (pág. 57)<sup>24</sup>**

Los individuos EPOC avanzada o restricciones respiratorias graves pueden presentar dificultades en el éxito de la tos, por ser incapaces de generar flujos espiratorios potentes.

También se dan casos de dolor o miedo a sentirlo durante la tos lo que hace que el individuo ejecute la tos en forma superficial, además las características de viscoelásticas de la hidratación del moco pueden comprometer la tos eficaz.

#### **2.15.1.7 Técnica de espiración forzada –TEF-**

Técnica del aumento del flujo espiratorio -AFE-, y técnicas de espiración lenta (espiración lenta en lateralización con glotis abierta -ELTGOL- Estas técnicas actúan modificando la velocidad y características del flujo espiratorio, lo que aumenta la interrelación gas-líquido.

La ventaja de estas técnicas es que producen menos fatiga, tienen menor tendencia a desarrollar broncoespasmo y producen una menor compresión dinámica de las vías aéreas porque la presión transpulmonar está reducida.

Según el consenso de Lyon (2000)

**“la ETGOL está contraindicado en afección pulmonar unilateral, en la retención de secreciones por lesión cavitaria”<sup>25</sup>**

Estarían indicadas en todas las afecciones hipersecretoras con inestabilidad bronquial para conseguir movilizar secreciones distales.

### **2.15.2 DRENAJE AUTOGÉNICO**

EL drenaje autogénico (DA) utiliza inspiraciones y espiraciones lentas, en forma activa controlada por el paciente. Que se inician en volumen de reserva espiratorio hasta el volumen de reserva inspiratorio.

De esta forma se intenta la movilización, al principio, de secreciones de las vías aéreas distales y, luego, de las vías aéreas más proximales.

La técnica fue desarrollada por Cavalier, a fines de los años sesenta, en la combinación control respiratorio con patrones ventilatorios a varios volúmenes pulmonares.

David observó (2007)

**“Que la técnica de DA necesita 10 a 20 horas de aprendizaje; realizadas en sesiones de 30 a 45 minutos, dos veces al día.”  
(pág. 78)<sup>26</sup>**

En la práctica la aplicación de DA no es frecuente y; de hecho depende de la frecuencia de la dedicación del paciente en el control de los flujos aéreos.

### **PRESIÓN POSITIVA EN LA VÍA AÉREA: PEP, CPAP, BIPAP.**

El mecanismo de acción de estas técnicas es provocar un aumento de presión intrabronquial lo que permite un aumento de ventilación colateral y favorece la movilización de las secreciones de las vías más periféricas.

Se aconseja utilizar una presión de 10-20 cm H<sub>2</sub>O. La técnica se realiza durante 5-15 respiraciones y debe ser seguida por una espiración forzada y tos espontánea. El tiempo de tratamiento debe ser de 10-30 minutos en cada período.

Estarían indicadas en afecciones que se acompañan de hipersecreción con gran viscosidad del moco y en las atelectasias pulmonares, siempre en fase aguda de la enfermedad.

Las técnicas de aclaramiento mucociliar han demostrado en diversos estudios que incrementan la expectoración, sobre todo en los pacientes que tienen una gran producción de moco. El drenaje postural, cuando está indicado, es la técnica que consigue mejores resultados. Algunos estudios han demostrado que con estas técnicas se consiguen pequeños beneficios a corto plazo sobre los parámetros de la pequeña vía aérea; sin embargo, en la gran mayoría de los trabajos no se observa ningún cambio ni en la función pulmonar ni en los gases arteriales.

### **2.15.3 TÉCNICAS DE REEDUCACIÓN RESPIRATORIA**

Las técnicas de reeducación respiratoria agrupan una serie de técnicas en las que se intercomunican los tres mecanismos que permiten la ventilación: la caja torácica, los músculos respiratorios y el parénquima pulmonar. Estas técnicas se basan en la biomecánica diafragmática y costovertebral, con el objetivo fundamental de favorecer la flexibilidad del tórax.

El objetivo común y fundamental de estas técnicas es modular y crear un nuevo tipo de patrón ventilatorio con un mayor volumen circulante y una menor frecuencia respiratoria, sin alterar la relación TI/TTOT. Específicamente los objetivos de estas técnicas son:

- Aumentar la eficacia respiratoria, mejorando las relaciones ventilación-perfusión.
- Mejorar la función de los músculos respiratorios.
- Incrementar la movilidad de la caja torácica.
- Permitir una mejor tolerancia a las actividades de la vida diaria.  
Desensibilizar la disnea.

**Existen cuatro formas de trabajar la reeducación respiratoria:**

**1.- Ventilación lenta controlada**, que consiste en una ventilación abdomino-diafragmática, en la que el paciente respira a baja frecuencia sin controlar más.

Es una técnica poco elaborada y controvertida, ya que es fatigante para el paciente.

No hay estudios en la literatura que demuestren su eficacia. En general se utiliza en combinación con la técnica de la respiración a labios fruncidos.

**2.- Respiración a labios fruncidos:** consiste en realizar inspiraciones nasales seguidas de espiraciones bucales lentas con los labios fruncidos. El mecanismo de acción es desplazar el punto de igual presión hacia la parte proximal del árbol bronquial (menos colapsable), evitando así, el colapso precoz de la vía aérea.

Existen varios estudios que han demostrado que esta técnica aplicada en los pacientes con EPOC consigue aumentar el volumen circulante, disminuir la frecuencia respiratoria y mejorar la PaO<sub>2</sub> y la SaO<sub>2</sub> en reposo; sin embargo, no existen estudios que demuestren que estos beneficios se consigan también durante el ejercicio, a pesar de que los pacientes refieren una mejor tolerancia al ejercicio utilizando esta técnica.

Del mismo modo, se ha demostrado en algunos estudios que esta técnica disminuye la disnea en algunos pacientes.

Sin embargo, esta técnica no ha demostrado que disminuya la FRC ni el trabajo de los músculos respiratorios

**3. Ventilación dirigida en reposo y en las actividades de la vida diaria.** Es una técnica más elaborada, con la que pretendemos fundamentalmente tres objetivos: corregir los movimientos paradójicos y las asinergias ventilatorias, instaurar una ventilación de tipo abdomino-diafragmático a gran volumen y a baja frecuencia y adquirir un automatismo ventilatorio en las actividades de la vida diaria.

Esta técnica está fundamentalmente indicada en aquellos pacientes que tienen una intensa hiperinsuflación con aplanamiento diafragmático.

Requiere un aprendizaje muy cuidadoso y por tanto se precisa de un período más largo que va de 1 a 3 meses (realizando de 2 a 3 sesiones semanales). Es importante re marcar que no deben utilizarse “pesos” sobre el abdomen para realizar la técnica.

La eficacia de esta técnica es controvertida. Hay unos pocos estudios en los que se demuestra que esta técnica mejora los parámetros de función pulmonar y de los gases arteriales en reposo. Sin embargo, hay varios trabajos que de muestran que produce una disminución significativa de la frecuencia respiratoria con un incremento del volumen circulante.

En la mayoría de los trabajos se observa fundamentalmente una mejoría subjetiva, basada en la disminución de la disnea.

No ha demostrado que se consiga ningún cambio en la ventilación regional ni mejoría en las relaciones ventilación-perfusión; incluso hay estudios que concluyen que la ventilación dirigida sería mecánicamente menos eficaz que la respiración espontánea.

Parecería que existen pacientes que podrían beneficiarse de esta técnica y otros que no; sin embargo, no hay parámetros que puedan predecir a qué paciente puede serle beneficiosa la técnica.

#### **4. Movilizaciones torácicas.**

Estas técnicas, basadas en la biomecánica costovertebral, se utilizan para estimular y ventilar selectivamente zonas pulmonares con lo que se logra un trabajo específico sobre el punto exacto que se quiere reeducar.

En general, esta técnica se usa en combinación con las anteriores.

### **2.16 EJERCICIOS DE EXPANSIÓN PULMONAR**

Los ejercicios de expansión pulmonar se realizan a veces contra la resistencia, esto es cuando queremos aumentar la potencia de los músculos respiratorios.

Las propias manos del terapeuta ejercen una resistencia en la fase inspiratoria que progresivamente va disminuyendo para permitir la expansión total del tórax en la última fase de la inspiración.

Estos ejercicios se pueden realizar ayudados por algún incentivo respiratorio (ejemplo el respiflo)

## 2.17 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El Ecuador es un Estado constitucional de Derechos y justicia social, Democrático, Soberano Independiente, Unitario, Plurinacional y Laico.

**En los siguientes artículos de la constitución de la república del Ecuador del 2008 se garantiza el derecho de los ciudadanos a la salud.**

**Artículo 32.** Garantiza el derecho a la salud, su vínculo con las condiciones sociales y ambientales de desarrollo, la garantía de accesos sin exclusión a programas acciones y servicios integrales

**Art. 359.** El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas recursos acciones y actores en salud; abarca todas las dimensiones del derecho a la salud, garantizara la promoción; prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciara la participación ciudadana y el control social.

**Art. 360.** El sistema garantizara a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención salud integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de la salud; articulara los diferentes niveles de atención; promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas.

Además en Quito. El 23.01.95 los derechos a una atención medica digna, a no ser discriminados, a la confidencialidad, a la información y a decidir si los ecuatorianos aceptan o declinan determinados tratamientos médicos, se establecen en la ley de derechos y amparo del paciente sancionada por el presidente Sixto Duran Ballén. En la que menciona además todo paciente tendrá derecho a que la consulta, examen, diagnostico, discusión, tratamiento y cualquier tipo de información relacionada con los procedimientos médicos al ser aplicado, tenga carácter de confidencialidad.

También reconoce a los derechos del paciente a que antes de diversas etapas de atención al paciente, reciba dentro del centro de salud a través de sus miembros responsables la información concerniente al diagnóstico de su estado de salud, al pronóstico, tratamiento, al riesgo de los que están expuestos desde el punto de vista del médico, la duración probable de incapacidad y a las alternativas para el cuidado y tratamientos existentes en términos en el que el paciente pueda entender y estar habilitado para tomar una decisión sobre el procedimiento a seguirse.

### **CÓDIGO DE LA SALUD EN VIGENCIA**

Con relación al Código de la Salud en vigencia, se detallan las siguientes normativas:

**Art. 3.** Ministerio de Salud. El Ministerio de Salud Pública definirá las políticas de salud y las normas técnicas, que garanticen la salud de las personas con enfermedades pulmonares, con la participación de la unidad ejecutora del programa de atención gratuita. El Ministerio de Salud Pública, realizará el proceso de acreditación previsto en el artículo 2-A de la ley de atención gratuita a personas con enfermedades pulmonares, a través de las direcciones provinciales de salud. La acreditación constituye requisitos previos para que los organismos sin fines de lucro procedan a las suscripciones de los Convenios con el Comité de Gestión del fondo solidario de salud del respectivo cantón.

**Art.- 65.** Publicaciones de reglamentos. La autoridad de salud otorga la necesidad publicidad o los reglamentos que fijen o señalen las enfermedades de notificación o denuncia obligatoria.

## **2.18 HIPÓTESIS**

Será que el uso de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica mejora la función pulmonar, por lo tanto mejora la calidad de vida de estos pacientes

## **2.19 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN:**

### **2.19.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

EMPLEO DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PACIENTES ADULTOS CON EPOC

### **2.19.2 VARIABLE DEPENDIENTE:**

MEJORAMIENTO DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA Y CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES ADULTOS CON EPOC.

### **2.19.3 VARIABLES Y MEDICIONES**

<b>Independiente (causa)</b>	<b>Dependiente (efecto)</b>
Fisioterapia Respiratoria	Mejoramiento de la función pulmonar en pacientes adultos con EPOC.

## **3. CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Es un estudio descriptivo y cuantitativo.

Este proceso investigativo se basa en definiciones teóricas y se la relaciona con el tema para estudiar sus elementos en forma exhaustivo y poderlo comprender a mayor profundidad.

También descriptivo debido a la recopilación de datos durante el transcurso de la investigación para obtener la causa o el origen de situación.

Y por últimos cuantitativa porque inicia con objetivos definidos, diseño experimental que permiten establecer la estrategia y procedimientos a seguir, buscando obtener resultados

#### **3.2 POBLACIÓN**

En la sala de neumología del Hospital “Teodoro Maldonado Carbo” se atienden pacientes adultos de variadas patologías respiratorias y de diferente edad con una población de 70 pacientes.

#### **3.3 MUESTRA**

Para el estudio se tomó como muestra 30 pacientes, de ambos sexos, mismos que se clasifican por grupos etarios entre 35 y 64 años con diagnóstico de EPOC y que estuvieron ingresados en el área de neumología de esta institución en el periodo comprendido de junio a diciembre de 2013.

### **3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **3.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes de ambos sexos entre 35 y 64 años de edad
- Pacientes con enfermedad obstructiva crónica y sintomático
- Pacientes con ánimo de colaboración y con capacidad de comprensión
- Pacientes sin enfermedades que puedan impedirle realizar la maniobras por ejemplo, neoplasias, enfermedad cardiaca o neuromusculares

#### **3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes que no estén en el rango de edad entre 35 y 64 años
- Pacientes que precisen oxígeno terapia durante el ejercicio
- Pacientes con dificultad de comprensión o no colaboradores
- Pacientes con enfermedad incapacitante o enfermedad terminal

### **3.5 INDICADORES UTILIZADOS EN EL ESTUDIO**

- Sexo
- Edad
- Hábitos (tabaquismo)
- Exposición a sustancias contaminantes
- Antecedentes patológicos personales
- Patologías agregadas de origen no respiratorio
- Signos y síntomas

- Datos de espirometría VEF1
- Alteraciones radiológicas
- Porcentaje de remisión de síntomas

### **3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

La recolección de datos se realiza mediante la observación directa y encuesta que nos permitió obtener la información objetiva de cada paciente ingresado en esta área de la casa de salud.

### **3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.7.1 TÉCNICAS**

Observación, documentación y clasificación de la información obtenida de la historia clínicas entrevista y la valoración de los pacientes con colaboración de neumólogo y terapeuta respiratorio.

#### **3.7.2 INSTRUMENTOS**

.Se acudió al Área de neumología de la casa de salud ya mencionada para solicitar autorización a las autoridades correspondientes, posteriormente se aplicaron los instrumentos de la investigación referidos a las encuestas a los pacientes y se recogió los resultados de las muestras, con la información obtenida se procedió a ingresar los resultados en el programa Excel para posteriormente realizar el análisis e interpretación de los resultados obtenidos

### **3.8 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

- Recopilación de datos
- Tabla estadística
- Análisis de resultados

Para la tabulación de las encuestas se realizó el siguiente procedimiento:

- Recopilación y clasificación de datos obtenidos de los instrumentos.
- Ingreso de datos a la tabla de la hoja de cálculo.
- Obtención de los porcentajes de los resultados de los instrumentos.
- Representación gráfica de los resultados obtenidos, mediante la gráfica del pastel.
- Interpretación de los resultados obtenidos de la encuesta.

### 3.9 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

- Según los datos obtenidos de la muestra en estudio, se determina que existe una mayor prevalencia de casos de EPOC en el sexo masculino en relación al sexo femenino.
- Según la interpretación del gráfico nos demuestra que el 73% de los pacientes investigados eran entre 56 y 64 años y el 27% eran entre 46 y 55 años mientras que no se registró pacientes entre 35 y 45 años.
- Nuestra muestra de estudio dio como resultado que el 90% de los pacientes era fumador y el 10% no era fumador
- La muestra de estudio concluyó que el 17% de pacientes estuvo expuesto a sustancias contaminantes y que el 83% no estuvo expuesto.
- Según la interpretación del gráfico 12 de los pacientes que equivale al 40% presentó enfermedades pulmonares anteriores, mientras que 18 pacientes que equivalen al 60% no presentaron enfermedades respiratorias previas.
- El estudio reveló que de los 30 pacientes investigados 8 presentaron patologías de origen no respiratorio que equivale a un 27% mientras que 22 pacientes que equivalen al 73% no presentaron enfermedades de origen no respiratorio
- Este trabajo reveló que los signos y síntomas de los pacientes muestran que en un mayor porcentaje fueron disnea y tos, seguidos de intolerancia al ejercicio, expectoración, tórax en tonel, acropáquia en menor porcentaje
- Los datos de espirometría revelan que el 73% de los pacientes presentó disminución del VEF1 mientras que el 27% presentó un VEF1 normal.

- En cuanto a los exámenes radiológicos el estudio demostró que un 77% de los pacientes presento alteraciones radiológicas mientras que un 23% no presentó alteraciones radiológicas
- El estudio nos muestra que el 83% de los pacientes presentaron disminución de la intensidad de los síntomas mientras que el 13% reveló persistencia de la intensidad de los síntomas

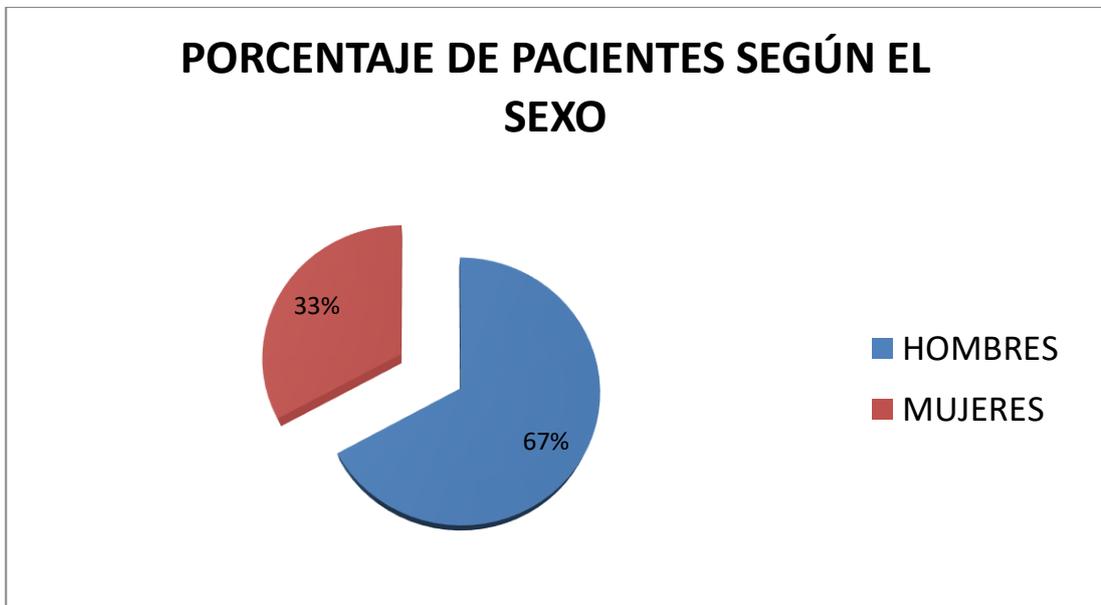
**CUADRO N°1**  
**CLASIFICACIÓN DE PACIENTES SEGÚN EL SEXO**

<b>SEXO</b>	<b>NÚMERO DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE DE PACIENTES</b>
MASCULINO	20	67%
FEMENINO	10	33%
<b>TOTAL</b>	30	100%

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**.GRÁFICO N°1**



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**ANÁLISIS:**

Según los datos obtenidos de la muestra en estudio, se determina que existe una mayor prevalencia de casos de EPOC en el sexo masculino en relación al sexo femenino

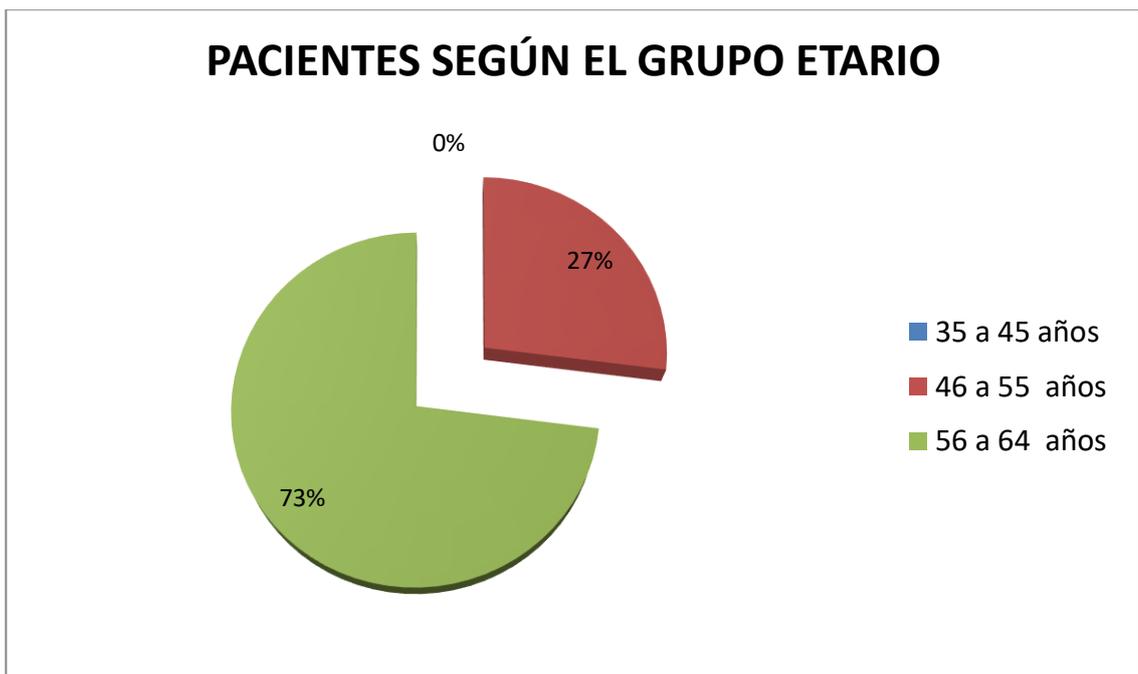
**CUADRO N° 2**  
**EDAD (GRUPO ETARIO)**

<b>GRUPOS ETARIOS DEL ESTUDIO</b>	<b>NÚMERO DE PACIENTES</b>	<b>PRCENTAJE DE PACIENTES</b>
35 A 45 AÑOS	0	0%
46 A 55 AÑOS	8	27%
56 A 64 AÑOS	22	73%
<b>TOTAL</b>	30	100%

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**GRÁFICO N°2**



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**ANÁLISIS**

Según la interpretación del gráfico nos demuestra que el 73% de los pacientes investigados eran entre 56 y 64 años y el 27% eran entre 46 y 55 años mientras que no se registró pacientes entre 35 y 45 años.

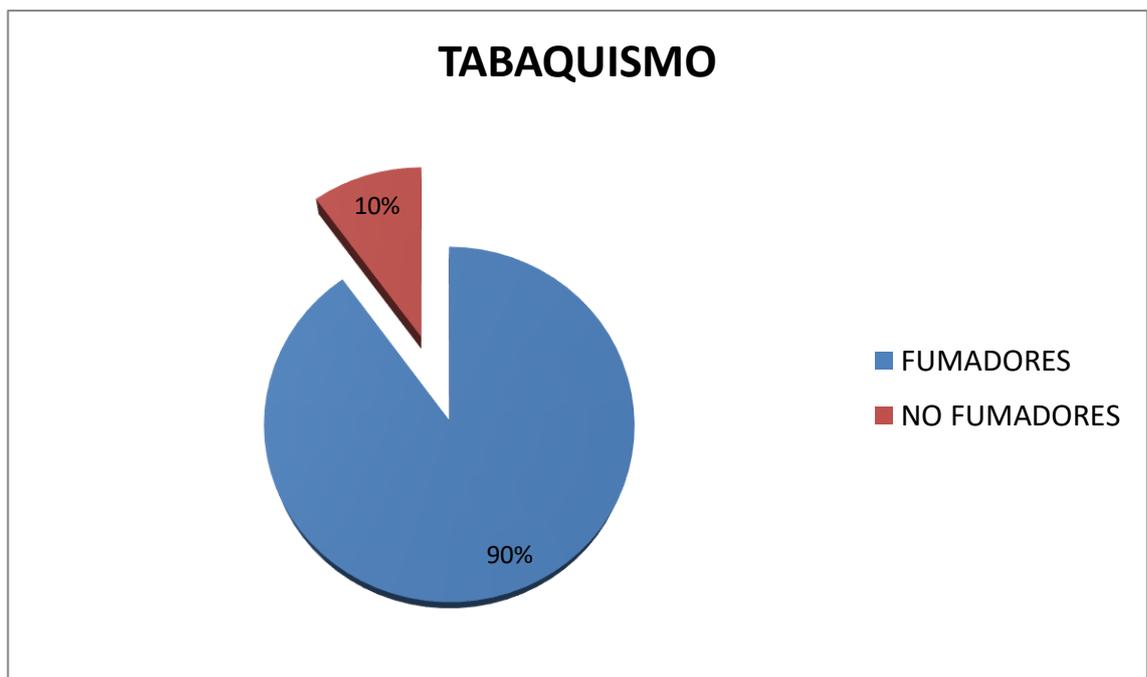
**CUADRO N° 3**  
**HÁBITOS (TABAQUISMO)**

TABAQUISMO	NÚMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE DE PACIENTES
FUMADOR	27	90%
NO FUMADOR	3	10%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**GRÁFICO N°3**



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**ANÁLISIS**

Nuestra muestra de estudio dio como resultado que el 90% de los pacientes era fumador y el 10% no era fumador.

#### CUADRO N°4

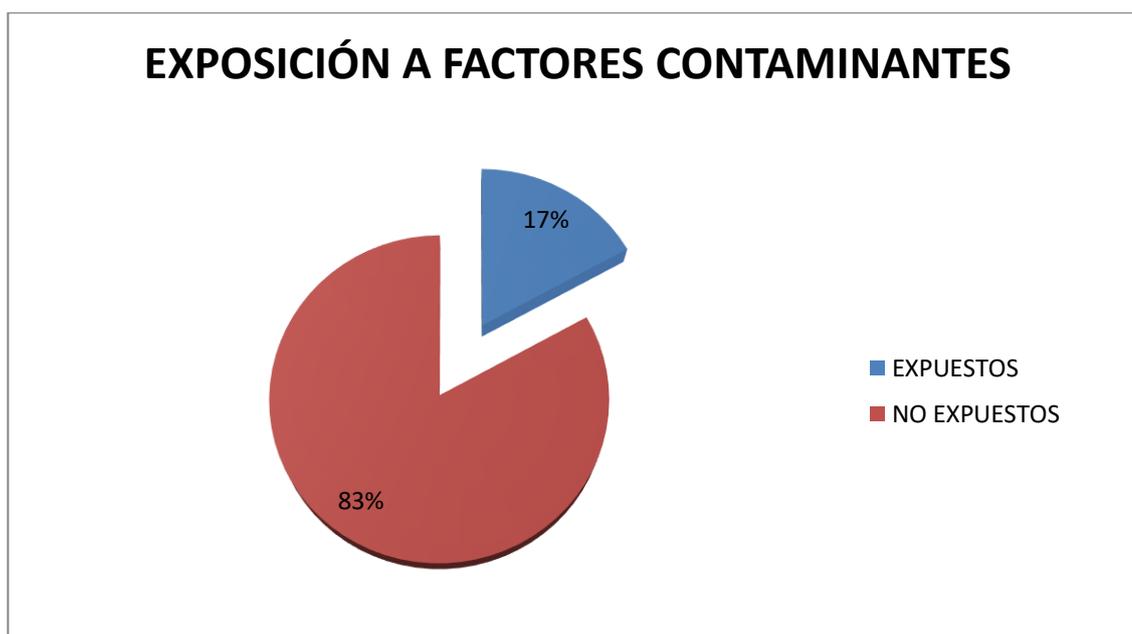
##### EXPOSICIÓN A FACTORES CONTAMINANTES

EXPOSICIÓN A FACTORES CONTAMINANTES	NÚMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE DE PACIENTES
SI	5	17%
NO	25	83%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

#### GRÁFICO N°4



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

#### ANÁLISIS

La muestra de estudio concluyó que el 17% de pacientes estuvo expuesto a sustancias contaminantes y que el 83% no estuvo expuesto.

### CUADRO Nº 5

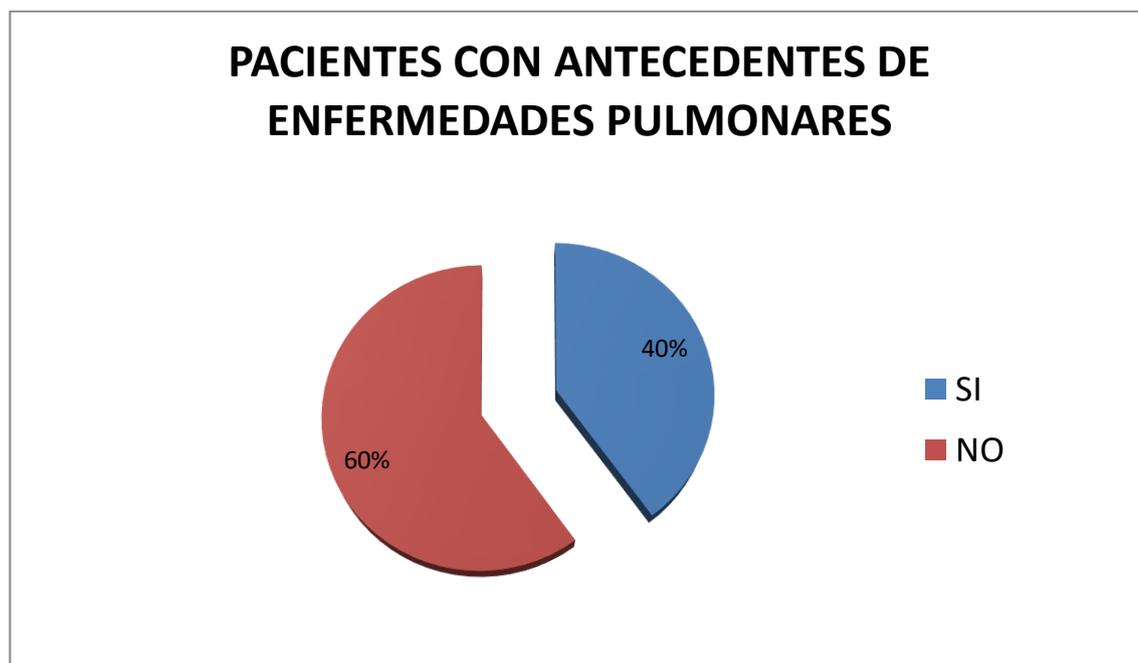
#### ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES

ANTECEDENDES DE ENFERMEDADES PULMONARES	NÚMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE DE PACIENTES
SI	12	40%
NO	18	60%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

### GRÁFICO Nº 5



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

#### ANÁLISIS

Según la interpretación del gráfico 12 de los pacientes que equivale al 40% presentó enfermedades pulmonares anteriores, mientras que 18 pacientes que equivalen al 60% no presentaron enfermedades respiratorias previas.

### CUADRO N° 6

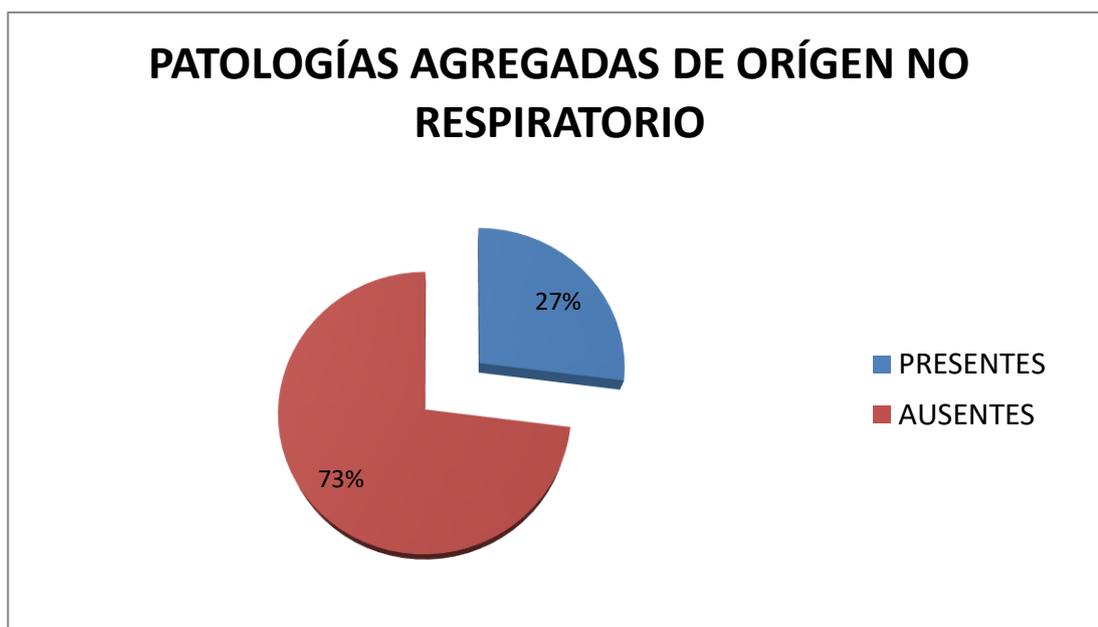
#### PATOLOGÍAS AGREGADAS DE ORIGEN NO RESPIRATORIO

PATOLOGÍAS AGREGADAS	NÚMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE DE PACIENTES
PRESENTES	8	27%
AUSENTES	22	73%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

### GRÁFICO N°6



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

#### ANÁLISIS

El estudio reveló que de los 30 pacientes investigados 8 presentaron patologías de origen no respiratorio que equivale a un 27% mientras que 22 pacientes que equivalen al 73% no presento enfermedades de origen no respiratorio.

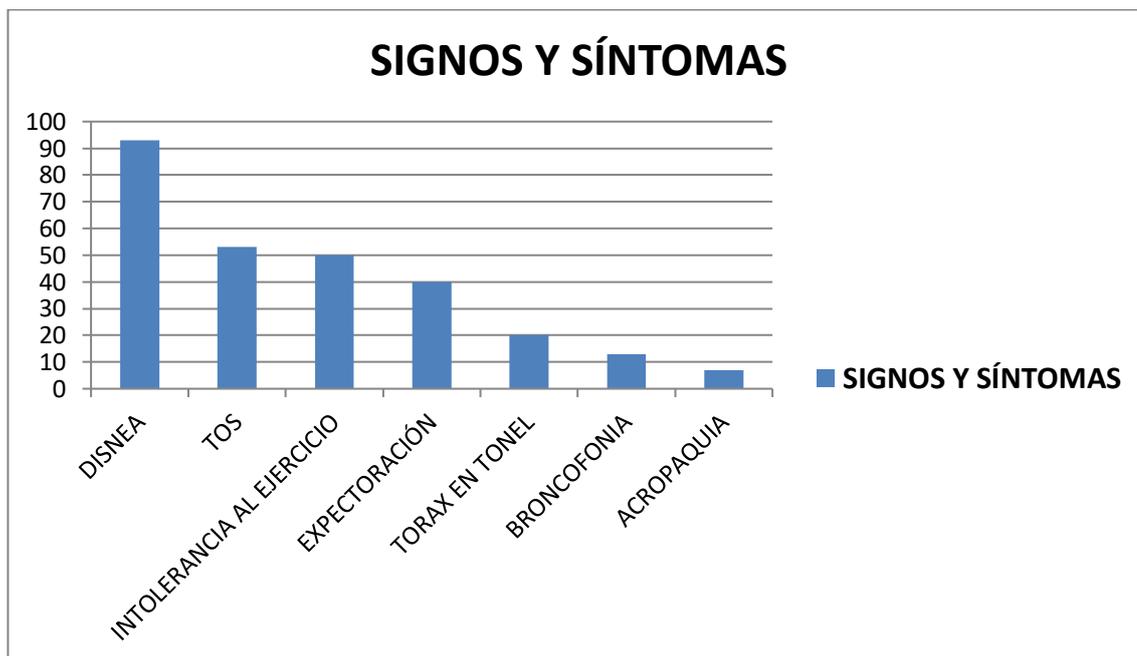
**CUADRO N°7**  
**SIGNOS Y SÍNTOMAS**

<b>SÍGNOS Y SÍNTOMAS</b>	<b>NÚMERO DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE DE PACIENTES</b>
DISNEA	28	93%
TOS	16	53%
FALTA DE TOLERANCIA AL EJERCICIO	15	50%
EXPECTORACIÓN	12	40%
TÓRAX EN TONEL	6	20%
BRONCOFONIA	4	13%
ACROPAQUIA	2	7%

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**GRÁFICO N°7**



**ANÁLISIS**

Este trabajo reveló que los signos y síntomas de los pacientes muestran que en un mayor porcentaje fueron disnea y tos, seguidos de intolerancia al ejercicio, expectoración, tórax en tonel, acropáquia en menor porcentaje

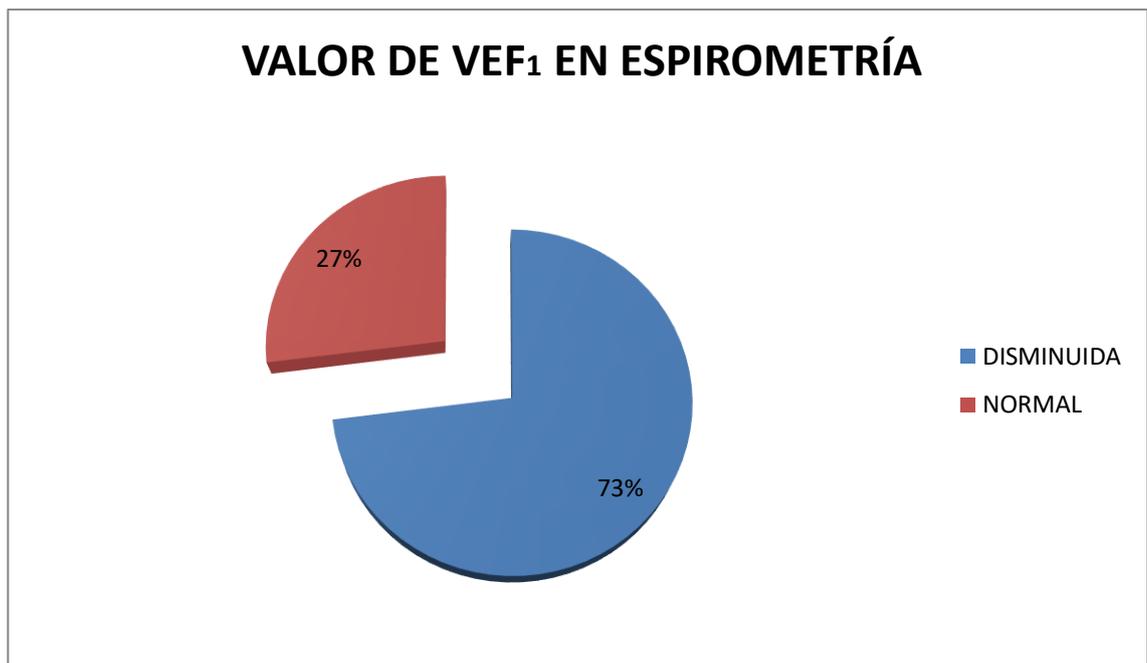
**CUADRO N° 8**  
**DATOS DE ESPIROMETRÍA VEF1**

VEF1	NÚMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE DE PACIENTES
DISMINUIDA	22	73%
NORMAL	8	27%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**GRÁFICO N°8**



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**ANÁLISIS**

Los datos de espirometría revelan que el 73% de los pacientes presentó disminución del VEF1 mientras que el 27% presentó un VEF1 normal.

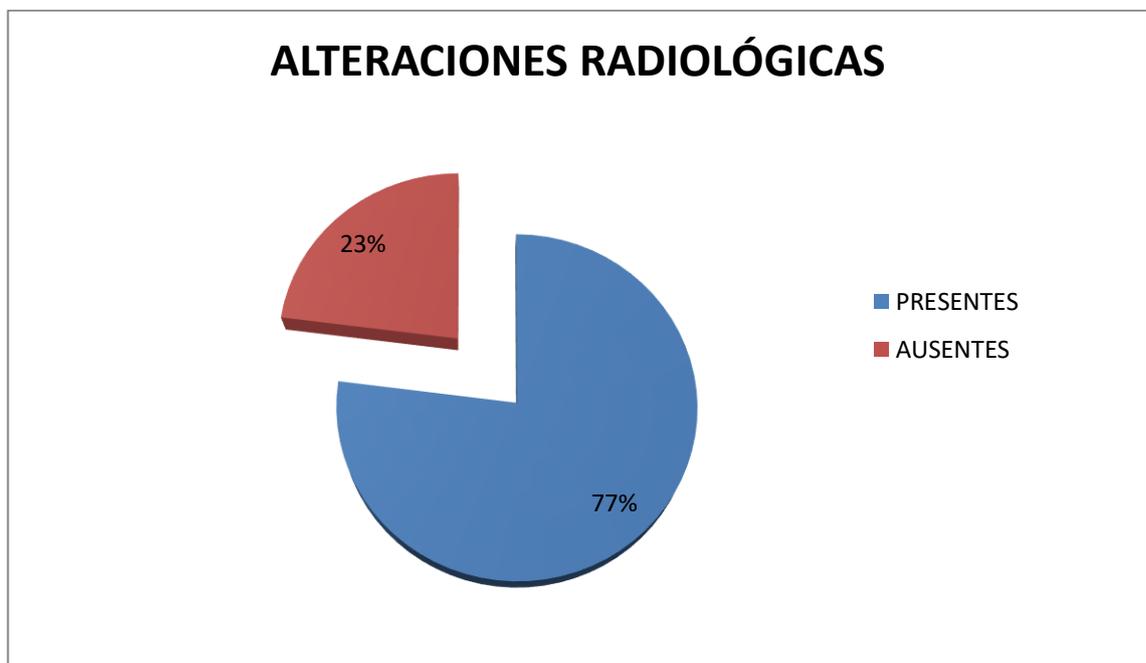
**CUADRO N°9**  
**ALTERACIONES RADIOLÓGICAS**

<b>ALTERACIONES RADIOLÓGICAS</b>	<b>NÚMERO DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJE DE PACIENTES</b>
PRESENTES	23	77%
AUSENTES	7	23%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

**GRÁFICO N° 9**



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

### **ANÁLISIS**

En cuanto a los exámenes radiológicos el estudio demostró que un 77% de los pacientes presento alteraciones radiológicas mientras que un 23% no presentó alteraciones radiológicas

### CUADRO Nº 10

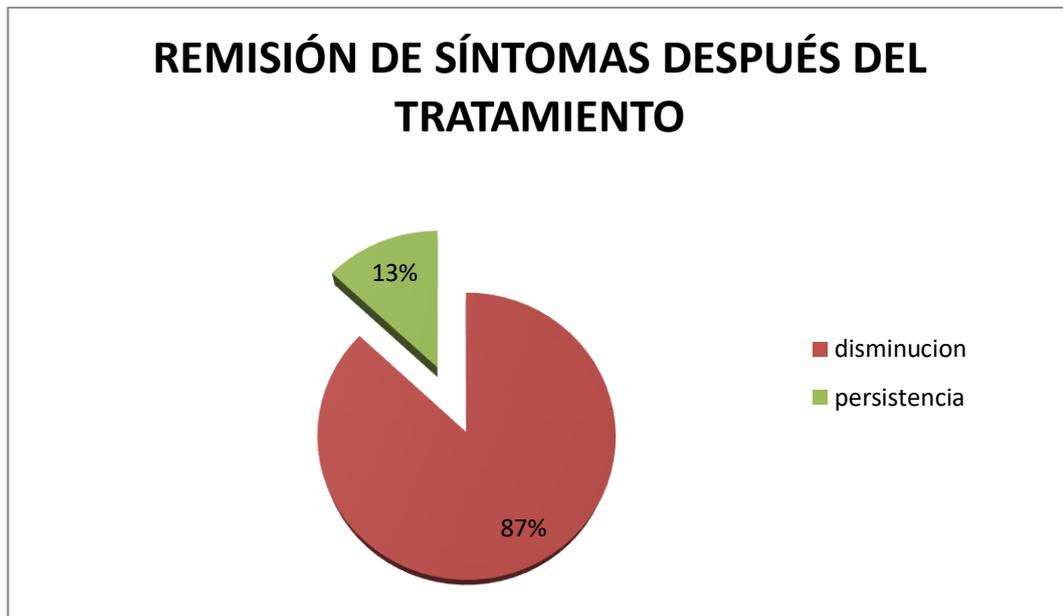
#### PORCENTAJE DE REMISIÓN DE SINTOMAS LUEGO DEL TRATAMIENTO CON FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

REMISIÓN DE SÍNTOMAS	NÚMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE DE PACIENTES
DISMINUCIÓN	26	87%
PERSISTENCIA	4	13%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

### GRÁFICO Nº10



**Fuente:** Historia clínica de pacientes del hospital Teodoro Maldonado C.

**Elaborado por:** Oscar Bohórquez Salazar

### ANÁLISIS

El gráfico nos demuestra que el 83% de los pacientes tuvo una disminución de la intensidad de los síntomas mientras que el 13% reveló persistencia de la intensidad de los síntomas

## 4. CAPÍTULO IV

### 4.1 MARCO ADMINISTRATIVO

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> DIAGRAMA DE GANT									
Nº		JUN	JUL	M AGO	E SEPT	S OCT	E NOV	S DIC	JUN
1	Plan de investigación, elaboración y aprobación del tema	✓							
2	Identificación de las fuentes bibliográficas	✓	✓	✓					
3	Desarrollo de la investigación teórica		✓	✓	✓	✓			
4	Normas, exigencias al escribir, ordenación y análisis.				✓	✓			
5	Trabajo de campo, recolección de la información		✓	✓	✓	✓	✓		
6	Estadística descriptiva: Procesamiento de datos, ordenación				✓	✓	✓	✓	
7	Análisis diferencial de la investigación de campo					✓	✓	✓	
8	Desarrollo capítulo IV. Elaboración del informe						✓	✓	✓
9	Aprobación del borrador de tesis								✓

## **4.2 RECURSOS**

### **4.2.1 RECUSOS HUMANOS**

- Investigator (1)
- Medico neumólogo
- Terapista respiratorio
- Pacientes ingresados al área de neumología del Hospital Teodoro Maldonado diagnosticados con EPOC
- Docentes de la Escuela de Tecnología Médica De la Universidad de Guayaquil (tutor)

### **4.2.2 RECURSOS MATERIALES**

#### **MATERIALES**

- Libreta de apuntes
- Papel bond
- Computador
- Cartucho de tintas
- Lápiz, pluma, borrador
- Cd. Pendrive
- Libros y documentos de consulta
- Internet

### 4.3 PRESUPUESTO

Materiales	Costo unitario	Costo total
Internet	\$ 0.30	\$ 50
Impresiones	\$ 0.50	\$30
Transporte	\$ 0.25	\$50
Copias de textos	\$ 0.05	\$25
Empastado de tesis	\$ 20	\$60
Imprevistos	\$20	\$20
Total		\$235

#### 4.4 CONCLUSIONES

- La muestra de estudio dio como resultado que el 90% de los pacientes era fumador y el 10% no era fumador confirmándose con este resultado que el EPOC está ligado principalmente al consumo de tabaco
- El grupo etario de pacientes estudiados fue entre 35 y 64 años ,los de mayor incidencia fueron el grupo entre 56 y 64 años demostrando que el mayor número de casos de EPOC está comprendido entre estas edades
- La muestra de estudio concluyó que el 17% de pacientes estuvo expuesto a sustancias contaminantes y que el 83% no estuvo expuesto.
- Este trabajo reveló que los signos y síntomas de los pacientes muestran que en un mayor porcentaje fueron disnea y tos, seguidos de intolerancia al ejercicio, expectoración, tórax en tonel, acropáquia en menor porcentaje.
- El estudio reveló que de los 30 pacientes investigados 8 presentaron patologías de origen no respiratorio que equivale a un 27% mientras que 22 pacientes que equivalen al 73% no presento enfermedades de origen no respiratorio.
- El trabajo de investigación muestra que el 83% de los pacientes presentó disminución de la intensidad de los síntomas luego de del tratamiento con fisioterapia respiratoria mientras que el 13% reveló persistencia de la intensidad de los síntomas demostrando la eficacia de su uso

## 4.5 RECOMENDACIONES

- Con relación a la conclusión se recomienda el abandono del consumo de tabaco ya que este debe ser incluido en el tratamiento no farmacológico
- El terapeuta respiratorio que aplica estas técnicas debe conocer bien su procedimiento sin escatimar detalles ya que esto brinda seguridad al paciente
- La contaminación ambiental resulta muy importante en la historia clínica del paciente hay que investigar siempre estos factores ya que la exposición laboral y ambiental son relevantes para el diagnóstico de la EPOC.
- El terapeuta respiratorio deberá recordar siempre la importancia de la valoración clínica y consideración de exámenes de laboratorio y así reducir las complicaciones, trabajando en coordinación con todo el equipo médico
- Es importante la historia clínica de los pacientes hay que tener en cuenta las enfermedades asociadas ya que algunas de estas incapacitan al paciente a realizar el tratamiento con fisioterapia.
- Luego de haber analizado la información obtenida en la investigación se recomienda la aplicación de guías o protocolos de rehabilitación respiratoria que incluyen fisioterapia respiratoria con el propósito de evitar las complicaciones a futuro

## 4.6 ABREVIATURAS

**AFE:** Aumento del flujo espiratorio

**ADO:** edad disnea y obstrucción del flujo aéreo

**CO2:** dióxido de carbono

**CPT:** capacidad pulmonar total

**CV:** capacidad vital

**CRF:** Capacidad residual funcional

**DA:** drenaje autogénico

**EFR:** exploración respiratoria

**ELTGOL:** espiración lenta total con glotis abierta

**ELpr:** espiración lenta prolongada

**EPOC:** enfermedad pulmonar obstructiva crónica

**EKG:** electrocardiograma

**FIO2:** concentración de la fracción inspirada de O<sub>2</sub> (%)

**FEV1:** volumen espiratorio forzado en un segundo

**FVC:** capacidad vital forzada

**FR:** frecuencia respiratoria

**IRC:** insuficiencia respiratoria crónica

**IRA:** Insuficiencia respiratoria aguda

**I/E:** relación entre tiempo inspiratorio y espiratorio

**IPPB:** ventilación con presión positiva intermitente

**O<sub>2</sub>**: oxígeno

**PaCO<sub>2</sub>**: presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial

**PaO<sub>2</sub>**: presión parcial de oxígeno en sangre arterial

**PA**: presión alveolar

**PEP**: presión positiva espiratoria

**PH**: parámetro que caracteriza el grado de acidez

**TE** :tiempo espiratorio

**TI**: tiempo espiratorio

**Ti/Ttot**: relación entre TI y Ttot (%)

**TVO**: trastorno ventilatorio obstructivo

**TVR**: trastorno ventilatorio restrictivo

**V**: volumen (l)

**VR**: volume residual

**VRE** : Volumen de reserva espiratorio

**VRI**: volumen de reserva inspiratorio

## **4.7 GLOSARIO**

### **Alveolos**

Zona ahuecada, divertículo. Divertículos terminales del árbol bronquial, en los que tiene lugar el intercambio gaseoso entre el aire inspirado y la sangre.

### **Asma**

Enfermedad inflamatoria de las vías aéreas inferiores (bronquios), caracterizada por una disminución aguda del calibre bronquial, en respuesta a un estímulo ambiental. Esto produce obstrucción y dificultad respiratoria que puede ser revertida en forma espontánea o con tratamiento médico.

### **BPAP**

Ventilación no Invasiva a Presión Positiva. La BPAP es un aparato que genera aire a presión positiva de forma continua y favorece la ventilación.

### **Bronconeumonía**

Infección del tejido pulmonar producida en general por microorganismos que alcanzan los alvéolos a través de los bronquios. Se caracteriza por fiebre, tos y disnea. Se debe a gérmenes variados.

### **Bronco dilatador**

Medicamento que produce una dilatación de los músculos bronquiales y favorece el paso del aire en su interior. Se puede utilizar de forma preventiva (por ejemplo antes de realizar un ejercicio o actividad que provoca bronco espasmo) o de forma 'curativa' cuando el bronco espasmo ya se ha producido.

### **Bronco Espasmo**

Contracción del músculo liso bronquial, capaz de producir estrechamiento de las vías aéreas, caracterizado por silbidos y falta de aire.

### **Bronquiectasias**

Es la destrucción y dilatación anormal de las vías respiratorias mayores y puede ser congénita (de nacimiento) o adquirida más tarde como resultado de otro trastorno.

### **Bronquio**

Conductos a través de los cuales el aire es transportado desde la tráquea hasta los alvéolos pulmonares. Poseen un esqueleto cartilaginoso y tejido muscular liso revestido por una mucosa con células especializadas.

### **Bronquitis**

Inflamación de la cara interna de la mucosa de los bronquios.

### **Bronquitis crónica**

Inflamación persistente de la mucosa de los bronquios, en general producida por el tabaquismo caracterizado por un gran aumento de la producción de moco bronquial que produce tos y expectoración durante al menos 3 meses consecutivos durante 2 años.

### **CPAP**

Significa Presión Positiva Continua en la Vía Aérea. La CPAP es un aparato que genera aire a una presión continua. Este aire, que entra a la vía respiratoria por las fosas nasales a través de una mascarilla hace que el interior del cuello se dilate y se mantenga abierta, evitando que se produzcan las apneas o paradas respiratorias.

### **Diafragma**

Tabique musculo membranoso que separa el abdomen del tórax, constituido por un músculo aplanado casi circular.

**Disnea**

Sensación subjetiva de falta de aire

**Drenaje**

Salida o extracción de material líquido (sangre, pus, suero), en forma espontánea o a través de un tubo colocado en el interior de la cavidad afectada.

**Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)**

Obstrucción permanente del paso del aire a través de los bronquios. A menudo estas enfermedades se superponen. Según la característica de presentación y las alteraciones que producen se llaman Bronquitis Crónica y Enfisema Pulmonar.

**Enfisema**

Enfermedad respiratoria caracterizada por la destrucción de los tabiques que separan un alvéolo de otro, con la consiguiente pérdida de la retracción pulmonar normal. Está producida por el tabaquismo y en algunas personas por el déficit de una proteína denominada Anti tripsina.

**Espujo**

Materia procedente de las vías respiratorias inferiores que llega a la boca por esfuerzos de expectoración y que es escupida o tragada.

**Fisioterapia**

Tratamiento de las enfermedades con agentes y métodos físicos, como manipulación, ejercicios terapéuticos, frío, calor (onda corta, microonda), etc. que facilitan la rehabilitación de los pacientes

**Flujo Espiratorio**

Velocidad máxima a la que el aire sale de los pulmones en una espiración máxima forzada. // Medidor de Flujo Espiratorio Máximo. Equipo con el que se mide el flujo espiratorio máximo

**Oxigenoterapia**

Empleo terapéutico del oxígeno en la insuficiencia respiratoria para reducir el déficit de oxigenación de la sangre.

**PO<sub>2</sub>**

Presión de oxígeno en sangre arterial.

**PCO<sub>2</sub>**

Presión de anhídrido carbónico en sangre arterial

**PH**

Símbolo que indica la concentración de hidrogeniones. Se considera el pH inferior a 7,3 ácido y el superior a 7,4 alcalino.

**Tórax**

Porción del tronco entre el cuello y el abdomen, limitada por el esternón, costillas y columna vertebral por los lados y arriba, y hacia abajo por el diafragma. Contiene y protege los órganos principales de la respiración y la circulación.

**Tos**

Expulsión súbita, ruidosa, más o menos repetida y violenta, de aire de los pulmones.

## **4.8 BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

Algoritmos en neumología (2009) segunda edición. Grupo Aula médica, SL Madrid.

Amir (2006). Manual de neumología y cirugía torácica tercera edición.

Carrera navarro Pedro. Rodríguez Felipe (2005).segunda edición Las Palmas Gran Canaria España.

Costanzo LS. (2010). Fisiología. Primera Edición. McGraw-Hill Interamericana. México.

Farreras / Rozman (2012).decimoséptima Edición volumen III. Eselvier. Barcelona España.

Garritan SL .en Bach J. (2005) Pulmonary Rehabilitarían. Philadelphia.

Manual de enfermedades respiratorias 2012 prevención, diagnóstico y tratamiento. Primera Edición México DF.

Manual de neumología clínica (2009) segunda edición. Neumomadrid Madrid.

Marín Pedro. Ramos Guillermo. Sanchis Joaquín. (2012).manual de medicina respiratoria, sociedad española de neumología y cirugía torácica segunda Edición.

Postiaux. Kinesiotherapie respiratoire (2007) ET auscultación pulmonaire

Recomendaciones SEPAR

Rivero Serrano Octavio. Navarro Francisco (2011). Neumología séptima Edición México editorial Trillas.

Salinas Carlos (2008), Terapia Respiratoria, Tercera Edición, Universidad Militar (Nueva Granada), Bogotá – Colombia.

Ultra resúmenes. (2011) manual CTO de medicina y cirugía Octava edición CTO editorial Madrid.

Vélez Hernan. Rojas William. Borrero Jaime. Restrepo Jorge. (2007) sexta edición, fundamentos de medicina neumología CIB Medellín Colombia.

Villamor León, José (2007), Neumología, Tercera Edición, Luzán 5, S.A. de Ediciones, Madrid.

West JB. (2008). Medicina pulmonar terapia respiratoria. Primera Edición. Editorial McGraw Hill. Barcelona.

#### 4.9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

	<b>Autores</b>	<b>Año</b>	<b>Pág. libro</b>	<b>Pág. proyecto</b>
1	Berne RM & Levy MN	2010	23	9
2	Jacob SW & Francone CA, Lossow WJ.	2008	41,	10
3	Costanzo LS.	2010	36	10
4	Arellano M.	2010	185	11
5	Sociedad Española de Medicina General	2008	286	11
6	Moore KL.	2009	56	12
7	Pocock R.	2011	248	13
8	Tortora G. J. & Derrickskon B.	2006	56	14
9	Fraser, Richard S. & Pare, Peter J.A. y Fraser, Robert G	2007	324	14
10	Stevens A, Lowe J.	2010	36	15
11	Lumley JSP, Craven JL, & Aitken JT.	2010	69	15
12	Guyton AC.	2006	94	16
13	Thibodeau y Patton	2009	71	16

14	Muñoz, B. y Villa, L. F	2009	416	16
15	Drake RL.	2008	111	17
16	Blasi A., & Olivieri D.	2008	102	18
17	Nelson W. E.	2011	520	18
18	Fox SI.	2008	48	19
19	Carrera Pedro. Rodríguez Felipe	2005	153	22
20	SEPAR manual de medicina respiratoria	2012	102	30
21	Carvallo	2000	53	32
22	Costa	2001	57	39
23	AARC guía practica	2008	38	40
24	Consenso de Lyon.	2008	94	41
25	David A.	2007	78	42

# ANEXOS



ESCALA DE LA DISNEA MEDICAL RESEARCH COUNCIL (MRC)

GRADO	DESCCRIPCION
0	No siento ahogo
1	Únicamente me siento ahogado con un ejercicio extenuante
2	Me siento ahogado cuando camino rápidamente
3	A causa del ahogo tengo que caminar más lento que otra personas d mi edad, en el plano, o tengo que parar para descansar cuando voy caminando a mi propio paso en lo plano
4	Tengo que detenerme a descansar después de caminar una cuadra (100 metros) o después de caminar unos pocos minutos en lo plano.
5	Me ahogo al vestirme o al desvestirme y estoy muy cansado para salir de casa

## EJERCITADOR PULMONAR Y FLUTTER



Flutter



Ejercitador pulmonar (triflu)