UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE SALUD HUMANA

CARRERA DE MEDICINA HUMANA

Título:

Caracterización clínica y pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne"

Tesis previa la obtención del
título de Médica General

Autora: Denisse Cecibel Medina Cuenca

Director: Md. Cristian Alfonso Galarza Sánchez, Esp

Loja- Ecuador

2020

Certificación

Md. Cristian Alfonso Galarza Sánchez, Esp.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el presente trabajo previo a la obtención del título de Médica General titulado **“CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN PACIENTES EXPUESTOS AL HUMO DE LEÑA DE LA PARROQUIA EL CISNE”** de autoría de la estudiante, **Denisse Cecibel Medina Cuenca**, ha sido dirigida y revisada durante su ejecución por lo cual autorizo su presentación y defensa ante el tribunal designado para el efecto.

Loja, 30 de julio de 2020

Atentamente

Firmado electrónicamente por:
CRISTIAN ALFONSO GALARZA SANCHEZ

……

.Md. Cristian Alfonso Galarza Sánchez, Esp.

DIRECTOR DE TESIS

Autoría

Yo, DENISSE CECIBEL MEDINA CUENCA, declaro ser la autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Denisse Cecibel Medina Cuenca

.....

Cédula: 1150455200

Fecha: 30 de Julio de 2020

Carta de autorización

Yo, Denisse Cecibel Medina Cuenca, autora del trabajo de investigación **"CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN PACIENTES EXPUESTOS AL HUMO DE LEÑA DE LA PARROQUIA EL CISNE"** autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos se muestre la producción intelectual de la universidad, a través de su visibilidad del contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional (RDI).

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de investigación en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Nacional de Loja.

La universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los treinta días del mes de Julio del dos mil veinte, firma la autora.

Autora: Denisse Cecibel Medina Cuenca

Cédula de identidad: 1150455200

Dirección: Barrio "El Panecillo"

Correo Electrónico: denisse.medina@unl.edu.ec / denisse8m@gmail.com

Celular: 0990190009

Director de tesis: Md. Cristian Alfonso Galarza Sánchez, Esp.

Tribunal de Grado: Presidente: Dr. Richard Orlando Jiménez, Mg. Sc.

Vocal: Dr. Jorge Vicente Reyes Jaramillo, Mg. Sc.

Vocal: Dra. Sara Felicita Vidal Rodríguez, Esp.

Dedicatoria

Dedico este trabajo investigativo a mi madre Juana y tía Miriam, quienes han sido pilares fundamentales, a lo largo de mi vida, me han apoyado incondicionalmente para cumplir cada una de las metas que me he propuesto, su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellas un gran ejemplo a seguir.

A mis abuelos Angelita y Alfredo, quienes creyeron en mí, apoyándome desde el primer momento en todas mis necesidades y quienes me inspiraron a realizar este estudio.

A mi constante apoyo, mi compañero de batalla Christian, quien siempre estuvo presto a brindarme su ayuda, su paciencia, su enorme cariño, constituyendo un contrafuerte esencial en mi formación, por confiar en mis capacidades, ser mi apoyo en los momentos difíciles, motivarme a continuar adelante y luchar por mis sueños.

Denisse Medina

Agradecimiento

En la culminación de una etapa tan importante en mi vida agradezco de manera especial a la Universidad Nacional de Loja, por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente; A los docentes por ser mis guías y mi apoyo a lo largo de mi formación académica y de manera especial al Md. Cristian Alfonso Galarza Sánchez, Esp y Md. Sandra Katherine Mejía Michay, Mg. Sc., por su apoyo, sugerencias, paciencia y tiempo invertido en este trabajo de investigación.

Agradezco también, a todos los participantes del proyecto por toda la colaboración brindada.

A mis amigos y de forma excepcional a Priscila y Dayanna, por estar siempre presentes para mí, enseñarme como una amistad puede cambiar la vida de una persona y ayudarme por sobremanera en la realización de este estudio.

A la Lic. Laura Monteros, por su amabilidad y por facilitarme el acceso al espirómetro de la institución.

Al Lic. Julio Macas, por proveerme del salón social del GAD parroquial y ayudarme con la difusión del proyecto en la parroquia.

A mis familiares, especialmente a mis hermanos, que me ha impulsado a mejorar en mi diario vivir influyendo en mi afán de superar cada obstáculo que se presentaba en mi carrera estudiantil.

Finalmente, a Dios, por sostenerme y darme a personas magníficas que me han ayudado a crecer tanto personal como profesionalmente.

Índice

Carátula……...……i

Certificación.....ii

Autoría iii

Carta de autorización iv

Dedicatoria.....iv

Agradecimiento.....vi

Índice.....vii

Índice de cuadros x

Índice de tablas x

1. Título.....1

2. Resumen.....2

3. Summary.....3

4. Introducción 4

5. Revisión de la literatura 9

5.1. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica 9

5.1.1. Definición. 9

5.1.2. Epidemiologia. 10

5.1.3. Factores etiológicos. 10

5.1.3.1. Humo de tabaco. 11

5.1.3.2. Humo de leña......11

5.1.3.2.1. Definición de leña.. 11

5.1.3.2.2. Biomasa......111

5.1.3.2.3. Composición......12

5.1.3.2.4. Exposición y efectos en la salud.....13

5.1.3.3. Sustrato genético. 14

5.1.3.4. Envejecimiento......15

5.1.4. Patogenia, patología y fisiopatología......155

5.1.4.1. Patogenia......155

5.1.4.2. Patología. 166

5.1.4.3. Fisiopatología......177

5.1.5. Cuadro clínico.....1818

5.1.6. Exploración física. 211
5.1.7. Diagnóstico. 222
5.1.7.1. Espirometría. 222
5.1.7.1.1. Indicaciones. 244
5.1.7.1.2. Contraindicaciones. 255
5.1.7.1.3. Gráficas volumen-tiempo y flujo-volumen.. 2727
5.1.7.1.4. Criterios de aceptabilidad. 29
5.1.7.1.5. Valores de referencia 30
5.1.8. Pronóstico. 31
5.1.8.1. Edad.. 32
5.1.8.2. Índice de masa corporal.. 3232
5.1.8.3. Actividad física.. 32
5.1.8.4. Disnea. 32
5.1.8.5. Índice BODE.. 33
5.1.8.6. Ecuación de Troosters.. 33
5.1.8.7. Escala de GOLD.. 3333
5.1.8.8. Prueba de los 6 minutos. 34
5.1.9. Prevención. 3737
5.1.9.1. Actividad física. 3737
5.1.9.2. Nutrición.. 38
5.1.9.3. Vacuna antigripal.. 38
5.1.9.4. Vacuna antineumocócica.. 39
6. Materiales y métodos 40
6.1. Enfoque 40
6.2. Tipo de estudio 40
6.3. Área de estudio 40
6.4. Universo 40
6.5. Muestra 40
6.6. Criterios de inclusión 41
6.7. Criterios de exclusión 41
6.8. Técnica 41
6.9. Instrumento 42
6.10. Procedimiento 44
6.11. Equipo y Materiales 49

6.12. Instalaciones.....50
6.13. Análisis estadístico.....50
7. Resultados.....5151
7.1. Resultado para el primer objetivo.....5151
7.2. Resultado para el segundo objetivo.....522
7.3. Resultado para el tercer objetivo.....5454
8. Discusión.....55
9. Conclusiones.....61
10. Recomendaciones.....633
11. Referencias bibliográficas.....65
12. Anexos.....7171
12.1. Anexo 1. Aprobación del proyecto de Tesis.....71
12.2. Anexo 2. Pertinencia del proyecto de tesis.....72
12.3. Anexo 3. Designación de director de tesis.....73
12.4. Anexo 4. Consentimiento Informado.....74
12.5. Anexo 5. Formulario de recolección de datos.....7777
12.6. Anexo 6. Score PUMA.....89
12.7. Anexo 7. Escala GOLD.....80
12.8. Anexo 8. Índice BODE.....81
12.9. Anexo 9. Tablas de resultados para cada variable.....83
12.10. Anexo 10. Certificación de traducción al idioma ingles.....85
12.11. Anexo 11. Evidencias fotográficas.....86
12.12. Anexo 12. Proyecto de tesis.....90

Índice de cuadros

Cuadro N 1. *Escala de disnea del Medical Research Council modificada (mMRC)*.....200

Cuadro N 2. *Valores de referencia espirométricos recomendados.*.....30

Cuadro N 3. *Escala BODE*.....43

Cuadro N 4. *Escala de disnea de Borg modificada*.....**¡Error! Marcador no definido.**

Índice de tablas

Tabla 1. *Manifestaciones clínica en pacientes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne" de acuerdo a sexo y grupo etario, en el 2018.*.....5151

Tabla 2. *Grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría en pacientes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne" de acuerdo a sexo y grupo etario, en el 2018*.....5251

Tabla 3. *Componentes del índice BODE y determinación del pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne", periodo 2018*.....52

Tabla 4. *Clasificación de la gravedad según GOLD y BODE, riesgo de mortalidad anual en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne", periodo 2018*.....54

1. Título

Caracterización clínica y pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia “El Cisne”

2. Resumen

La inhalación prolongada del humo de combustibles de biomasa, es una causa relevante de EPOC en el mundo, constituyendo un problema de salud pública. El estudio tuvo como finalidad identificar las manifestaciones clínicas y el grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala de GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría post- broncodilatador de acuerdo a sexo y grupo etario; obtener los indicadores operacionales de los componentes del índice BODE para determinar el pronóstico de mortalidad y relacionar la escala de GOLD con el índice BODE y el pronóstico de mortalidad en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne", en el 2018. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y de corte transversal; conformado por 100 participantes que cumplieron con los criterios de inclusión; se realizó cuestionario y espirometría a todos los pacientes con score Puma > 6, clasificándolos según la escala GOLD y BODE. Los resultados obtenidos fueron: La tos es el síntoma que se presentó en todos los participantes, el 77 % presentó flema blanquecina, 86 % disnea leve y estertores crepitantes en el 17 %, siendo el sexo femenino mayor a 60 años el más afectado. Según GOLD el 5 % se clasificó como estadio leve y el 95 % moderado; a diferencia de BODE que clasifica al 68 % como leve, al 30 % como moderado y al 3 % como grave, dando un pronóstico de mortalidad del 20, 30 y 40 % anual respectivamente.

Palabras clave: *Biomasa, EPOC, espirometría, BODE, GOLD*

3. Summary

Prolonged inhalation of smoke from biomass fuels is one cause relevant COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) in the world, constituting a public health problem. The study was intended to identify the clinical manifestations and degree of obstruction of the airflow according to the GOLD scale from the values obtained in the spirometry post-bronchodilator according to sex and age group; obtain the operational indicators of BODE index to determine the mortality forecast and relate the GOLD scale to the BODE index and the prognosis of mortality in inhabitants exposed to wood smoke in the "El Cisne" parish, in 2018. The research had a quantitative, descriptive and cross-sectional approach; it was composed of 100 participants who complied with the inclusion criteria; a questionnaire and spirometry were performed on all patients with score Puma > 6, classifying them according to the GOLD and BODE scale. The results obtained were: cough is the common symptom in all participants, 77 % presented whitish phlegm, 86 % mild dyspnea and the crackling rales by 17%, with the female sex over 60 years old being the most affected. According to GOLD, 5 % were classified as mild and 95 % as moderate; unlike BODE which classifies 68% as mild, 30% as moderate and 3% as severe, giving a mortality forecast of 20, 30 and 40 % per year respectively.

Keywords: *Biomass, COPD, spirometry, BODE, GOLD*

4. Introducción

En el mundo existen más de tres billones de personas que cocinan con combustibles sólidos en fogones tradicionales especialmente en países en vías de desarrollo y que están expuestas a humos contaminantes dentro del hogar, generados por fogones ineficientes que queman madera u otros biomateriales. Los niveles de contaminantes dentro de la cocina suelen ser muy altos, e incluyen sustancias tóxicas y cancerígenas. La exposición al humo de leña se ha asociado a la producción de distintas patologías entre ellas enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bronquitis crónica (BC), enfisema pulmonar (EP) e incluso cáncer de pulmón. (CP) elevando los presupuestos gubernamentales en salud y ocasionando la muerte de 1.6 millones de personas al año (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona a la EPOC como una entidad progresiva y potencialmente mortal que puede causar disnea que es persistente y al principio se asocia al esfuerzo, aumenta con el tiempo hasta aparecer en reposo y que predispone a padecer exacerbaciones y enfermedades graves. Ésta no siempre se llega a diagnosticar, y puede ser mortal. La limitación al flujo aéreo se asocia con una respuesta inflamatoria anormal de los pulmones a partículas nocivas y gases, principalmente derivados del humo de tabaco, en tabaquismo pasivo y quema de combustible biomasa.

Los síntomas no suelen aparecer hasta cuando ya se ha producido un daño significativo y, por lo general, empeoran con el tiempo, particularmente si el paciente sigue expuesto a su causa. Los síntomas más comunes son la disnea, o "falta de aliento", una excesiva producción de esputo y una tos crónica diaria y producción de esputo como síntoma principal durante al menos tres meses al año en dos años consecutivos (Castelazo, 2018).

Se estima 81,424 muertes en las Américas en el 2012 como consecuencia de la quema

de biomasa para cocinar y calentarse y más de 2.5 millones de años de vida ajustados por discapacidad. Se calcula que 2,900 millones de personas (42 % de la población mundial) usan combustibles sólidos como fuente primaria de energía en el hogar (Organización Panamericana de la Salud, 2015).

La sospecha debe establecerse ante un paciente habitualmente mayor de 35 años con clínica de tos, expectoración, disnea y/o historia de exposición a los factores de riesgo como el hábito tabáquico y uso de combustibles sólidos para cocinar (Arnedillo Muñoz, Sánchez Bommatty, López-Campos Bodineau, & Alcázar Navarrete, 2016) que supone un problema de salud pública en las Américas y el principal riesgo ambiental, afectando a casi 90 millones de personas.

El diagnóstico definitivo se establece con la realización de una espirometría, ésta es una prueba de referencia tanto para el diagnóstico como para establecer la gravedad del paciente, es la medición más reproducible y objetiva de la limitación del flujo aéreo no invasiva y ampliamente accesible (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2017).

Los países en desarrollo representan casi el 90 % del consumo mundial de combustibles leñosos (leña y carbón vegetal), siendo la madera aún la fuente principal de energía para la cocción de los alimentos y la calefacción en los países en desarrollo”. Por otro lado, se estima que el uso de la biomasa tradicional para la calefacción y la cocción de los alimentos seguirán siendo los principales combustibles renovables durante los próximos 25 años. De acuerdo con el Estudio de la Carga Mundial de Morbilidad, la prevalencia de la EPOC en 2016 fue de 251 millones de casos. Se estima que en 2015 murieron por esta causa cerca de 3,17 millones de personas en todo el mundo, lo cual representa un 5 % de todas las muertes registradas ese año. Más del 90 % de las muertes por EPOC se producen en países de bajos y medianos ingresos (OMS, 2017).

El uso de los combustibles de biomasa alcanza desde 30 % al 75 % su consumo en

zonas rurales de América Latina, y esta se incrementa en zonas de bajos recursos. Se han realizado dos estudios extensos en varios países de Latinoamérica, entre ellos está el Proyecto Latinoamericano para la Investigación de Enfermedades Obstructivas del Pulmón (PLATINO) que identifica una prevalencia de 14.3 % de EPOC utilizando como criterio diagnóstico la relación entre la capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) FEV1/FVC <0.70 post broncodilatador, con un rango que va desde 7.8 % en la Ciudad de México hasta 19.7 % en Montevideo. Además realizó otro estimado utilizando el Límite Inferior de la normalidad en vez de la relación FEV1/FVC apreciando una prevalencia global de 11.7 % (Mena Ureta & Garzón Paredes, 2014).

En el Ecuador, el conocimiento sobre esta enfermedad es incompleto, con importantes variaciones en la prevalencia dependiendo del tipo de estudio y de la población abordada, esta prevalencia varía entre un 17 % hasta un 27 % del total de consultas médicas, siendo la edad más frecuente entre los 40 a 44 años. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el 2013 se produjo alrededor de 4127 casos de enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en el país, entre ellas; bronquitis crónica y enfisema pulmonar y un total de 217 casos en la provincia de Loja.

Así también el INEC según el último censo, determinó que alrededor 17,2 % de los hogares de la provincia de Loja usan leña o carbón como combustible para cocinar o incluso para eliminar basura esto principalmente en las áreas rurales constituyendo un problema en potencia que debido a su prevalencia, necesita una evaluación integral para conocer el estado en que se encuentran los pacientes y así tomar decisiones terapéuticas que puedan mejor la calidad de vida al disminuir la progresión de la enfermedad. Por todo lo expuesto anteriormente se requiere determinar las manifestaciones clínicas, valores de espirometría y pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia “El Cisne”.

La exposición prolongada al humo de leña se ha sugerido como factor de riesgo similar

al tabaquismo y por lo tanto es el causante de patologías pulmonares obstructivas y restrictivas de tipo crónico, siendo éste un fenómeno que ha sido estrechamente estudiado en nuestra comunidad aun considerando el peligro que representa en el paciente la exposición continua a éste y otros factores de riesgo. Esto supone que tanto el cuadro clínico como el diagnóstico de dichas enfermedades pulmonares, las necesidades asociadas a las condiciones de salud en las que viven los habitantes, la realización de cambios en el estilo de vida y la prescripción de un tratamiento son por lo general valorados de forma inoportuna. Considerando que estas neumopatías crónicas pueden llegar a ser muy estresantes e incapacitantes y representan una importante causa de morbimortalidad en el Ecuador, resulta importante abordar al paciente desde su perspectiva clínica, por lo que en el presente estudio se reconoció las manifestaciones clínicas, el grado de obstrucción del flujo aéreo mediante la espirometría y el pronóstico de mortalidad en los habitantes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne". Así también se espera que los resultados de éste estudio colaboren a reinstituir acciones, evaluarlas y la posibilidad de ejecutarlas, aspirando de esta manera prestar una mejor vigilancia a la población en riesgo, sobre todo a los habitantes de las comunidades rurales considerando que a nivel mundial, aproximadamente en el 90 % de estas viviendas se usa el combustible de biomasa (madera, carbón vegetal, otras materias vegetales y el estiércol) y el carbón como su fuente principal de energía doméstica (Almagto et al., 2012).

Conociendo la importancia y relevancia del tema, el presente trabajo de investigación se ha planteado dentro de su objetivo general: Determinar el cuadro clínico, el grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala de GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría post- broncodilatador y el pronóstico de mortalidad mediante el índice BODE en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne" durante el período 2018, y como objetivos específicos: Identificar las manifestaciones clínicas y el grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala de GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría

post- broncodilatador de acuerdo a sexo y grupo etario; obtener los indicadores operacionales de los componentes del índice BODE para determinar el pronóstico de mortalidad y relacionar la escala de GOLD con el índice BODE y el pronóstico de mortalidad en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia “El Cisne”.

5. Revisión de la literatura

5.1. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

5.1.1. Definición. La EPOC se define como un estado patológico que se caracteriza por una limitación del flujo de aire que no es del todo reversible. La EPOC incluye el enfisema pulmonar, un cuadro que se define en términos anatómicos y que se caracteriza por destrucción y ensanchamiento de los alvéolos pulmonares; la bronquitis crónica, un cuadro que se define en términos clínicos por tos crónica productiva, y la enfermedad de las vías respiratorias finas, en la que se estrechan los bronquíolos finos. Se considera que existe EPOC cuando hay una obstrucción duradera del flujo de aire (Kasper et al., 2017).

"Los términos de enfisema y bronquitis crónica han caído en desuso en cierta medida porque son menos los pacientes puros con estas alteraciones, además de la presencia de ambas en mayor o menor proporción en cada enfermo: el término EPOC tiene implícitas ambas alteraciones"(González Juarez, 2016).

Es una enfermedad frecuente, prevenible y tratable, que se caracteriza por síntomas respiratorios y limitación del flujo aéreo persistentes, que se deben generalmente a la exposición importante a partículas o gases nocivos causando alteraciones funcionales a nivel alveolar (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2017). Constituye un problema mayor de salud pública, por ser prevalente, subdiagnosticada, inadecuadamente tratada, heterogénea, con elevada morbi–mortalidad (Sociedad Peruana de Neumología, 2016).

Según la OMS la EPOC no es una sola enfermedad, sino un concepto general que designa diversas dolencias pulmonares crónicas que limitan el flujo de aire en los pulmones.

"Bajo la denominación de EPOC no deben incluirse los procesos que, aunque cursen con una obstrucción al flujo aéreo, son de causa conocida o tienen una anatomía patológica

específica, como ocurre con las bronquiectasias, el asma bronquial crónica, la fibrosis quística o la bronquiolitis obliterante" (Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG), 2007).

Con frecuencia, la prevalencia de la EPOC se ha relacionado con la prevalencia del tabaquismo, aunque en muchos países, la contaminación atmosférica ambiental en el exterior, laboral y de espacios interiores (producido por la combustión de madera y de otros combustibles de biomasa) constituyen también factores de riesgo importantes para la aparición de EPOC (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2017).

5.1.2. Epidemiologia. "La EPOC es una enfermedad que causa una gran morbimortalidad a escala mundial y que representa una importante carga económica y social. La morbimortalidad y prevalencia de la EPOC varían entre países y entre grupos de población diferente dentro de los países" (Botero & Restrepo, 2015).

Varios estudios sobre factores de riesgo para la salud realizados por la OMS en el año 2000, revelaron que la contaminación del aire de interiores, generada al quemar combustibles sólidos es uno de los diez principales riesgos mundiales de la salud y en especial para la salud respiratoria. A nivel mundial, en el año 2002 murieron 1.5 millones de personas por enfermedades causadas por este tipo de contaminación, el proyecto PLATINO estimó una prevalencia de EPOC entre 7.8 % al 19.7 % en donde el 22 % estuvo expuesto a cocinas que utilizaban carbón mineral como combustible y el 16 % a otras que utilizaban combustibles de biomasa (Organización Panamericana de la Salud, 2015).

5.1.3. Factores etiológicos. El tabaquismo es todavía el factor más importante para ocasionar EPOC.

En países de alto ingreso, el 73 % de los que la padecen se relaciona con el hábito tabáquico; en los países de tercer mundo la cifra es de 45 %. (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2017). El riesgo de desarrollar una EPOC está relacionado con los siguientes factores:

5.1.3.1. Humo de tabaco. Incluido el de los cigarrillos, pipa, puros, pipa de agua y otros tipos de tabaco populares en muchos países, así como el humo de tabaco ambiental es todavía uno de los factores más importantes para ocasionar EPOC cuya prevalencia es aún alta pese a los efectos nocivos que tiene sobre la salud respiratoria (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2017) (Pomares et al., 2018).

5.1.3.2. Humo de leña.

5.1.3.2.1. Definición de leña. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se define como "toda la madera extraída de bosques para la producción de energía, ya sea para uso industrial, comercial o domésticos". Alrededor de la mitad de la madera extraída en todo el mundo se utiliza para producir energía, es una de las formas más simple de biomasa usada principalmente para cocinar y proporcionar calefacción. Aproximadamente un tercio de la población mundial dependen todavía del uso tradicional de combustible de madera para cocinar, y muchas empresas pequeñas utilizan leña y carbón vegetal como principales fuentes de energía para fines como hornear, elaborar té y fabricar ladrillos entre otros (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación & y la Agricultura (FAO), 2017).

5.1.3.2.2. Biomasa. "Se refiere a toda la materia orgánica que proviene de árboles, plantas y desechos de animales que pueden ser convertidos en energía; o las provenientes de la

agricultura, del aserradero y de los residuos urbanos, es el conjunto de material biológico en determinada área, es la más antigua y mundialmente utilizada fuente de energía para cocinar los alimentos" (San Martin v, Casco M, 2016). Lo más frecuentemente usado es la madera procesada como carbón o no procesada.

5.1.3.2.3. Composición. Cuando se quema leña se producen varios compuestos que pueden causar una gran cantidad de malestares ya sea a corto o a largo plazo, entre ellos: irritación de ojos, nariz y garganta; cefalea; náuseas, y mareos. Algunos de estos compuestos son: Materia particulada o partículas de materia (PM), partículas finas compuestas por contaminantes adheridos a pequeñísimos pedazos de cenizas y carbono; monóxido de carbono (CO), que reduce la habilidad de la sangre para transportar oxígeno; compuestos irritantes, como la acroleína, que causa inflamación y reacciones alérgicas; hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), que tienen el potencial para causar enfermedades respiratorias crónicas e incluso cáncer, éstas sustancias también están presentes en el humo del cigarrillo y en el hollín de las chimenea; compuestos orgánicos volátiles, como el benceno; dioxinas, que son altamente carcinogénicas (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2011).

El polvillo negro del carbón (tile), cubre las paredes de la vivienda y son éstos los que las mujeres y niños respiran cada día. Las partículas pequeñas (con un diámetro ≤ 10 micrones) son el indicador más ampliamente utilizado para evaluar el peligro de la salud por la contaminación del aire interior (CAI). Las partículas más finas (con un diámetro ≤ 2.5 micrones) son capaces de penetrar profundamente hasta los pulmones y parecen tener el mayor potencial de daño para la salud debido a que tienen gran potencial para causar inflamación en las vías aéreas y los pulmones y alteran la respuesta inmune (Méndez & Saldaña, 2014).

5.1.3.2.4. Exposición y efectos en la salud. Se define exposición como el contacto de contaminantes del aire con el sistema respiratorio, esto puede ser cuantificado en dos dimensiones: duración e intensidad. La duración es el tiempo en el cual una determinada intensidad es mantenida. La intensidad representa la magnitud de la cantidad del contaminante que entra en el sistema respiratorio. La exposición alcanza un pico mientras se cocina debido a la proximidad al fuego y su combustión (Quintero-Rojas, 2010).

Se acepta que la contaminación ambiental de espacios cerrados por el humo de biomasa es uno de los más importantes. De hecho, alrededor de la mitad de la población mundial está expuesta a combustibles de biomasa, lo que sugiere que este podría ser el factor de riesgo más importante para el desarrollo de EPOC, de forma global (Golpe, López, Jiménez, & Añón, 2014).

Los usuarios de leña son por lo general personas con bajo nivel socioeconómico que no pueden pagar el combustible más limpio como la electricidad o el gas licuado de petróleo. La cocción se realiza generalmente en cocinas tradicionales que no tienen ventilación exterior. Como resultado, el humo permanece en las zonas de cocción durante un periodo prolongado conduciendo a un alto nivel de CAI. Otro punto importante es que un gran número de familias de los países de tercer mundo y en especial aquellas del sector rural no poseen cocina independiente. Esto suele hacer que la cocina sea un espacio adyacente a la sala de estar. De este modo, no sólo las amas de casa que por lo general preparan las comidas familiares se encuentran expuestas, sino también otros miembros de la familia, incluyendo los niños que permanecen con sus madres y ancianos que permanecen en interiores durante la mayor parte del tiempo donde se exponen al humo emitido por la quema de biomasa (Mukherjee et al., 2014).

Un estudio realizado en humanos saludables indicó que la exposición a humo de madera, afecta vías aéreas distales, evidenciada por cambios en óxido nitroso (NO) alveolar, y

proteína de células claras sérica (S - CC16). Además del aumento en los niveles de factores de riesgo cardiovascular como proteínas de fase aguda, y Factor VIII, que pueden afectar morbilidad y mortalidad cardiovascular (San Martin v, Casco M, 2016).

Un volumen creciente de publicaciones sustenta que la exposición a combustibles sólidos, incluida la leña, es un factor de riesgo de enfermedad respiratoria: infección respiratoria aguda en niños, EPOC, bronquitis crónica, obstrucción al flujo de aire, hiperreactividad bronquial, asma, tuberculosis y cáncer pulmonar con una exposición al humo de leña durante más de 10 años y en población mayor de 40 años (Torres-Duque, García-Rodriguez, & González-García, 2016).

Debido a que la emisión por combustión de biomasa incluye una mezcla compleja de los componentes antes mencionados, se puede asumir que la exposición a largo plazo al humo de madera tiene un gran potencial dañino para la salud humana causando distintas neumopatías de tipo crónico entre ellas la EPOC.

5.1.3.3. Sustrato genético. Entre los factores de tipo individual, se considera que la dotación genética de cada individuo juega un papel fundamental en el origen de la EPOC. En la actualidad, el único déficit genético conocido claramente asociado al enfisema es la deficiencia de ∝1-antitripsina. Sin embargo, su prevalencia entre los pacientes que tienen una EPOC es inferior al 1 %, por lo que deberían existir otros trastornos genéticos, todavía no descritos. Aunque se han propuesto muy diversos genes «candidatos», entre los que se incluyen genes proinflamatorios (genes del factor de necrosis tumoral ∝ [TNF-∝] y de diversas interleucinas), genes antioxidantes (del superóxido desmutasa, de la catalasa), genes relacionados con la hiperrespuesta bronquial (ADAM33), etc. Actualmente aún no se ha identificado de manera exacta qué conjunto de genes podría explicar realmente la susceptibilidad al desarrollo de la enfermedad. Es posible que, además, este conjunto varíe con

la etnia, lo que explicaría la diversa prevalencia de la EPOC en sujetos de razas diferentes (Álvarez Sala, 2017).

5.1.3.4. Envejecimiento. La prevalencia y morbimortalidad de la EPOC se incrementan con la edad. La función pulmonar alcanza su punto máximo entre los 30 y 40 años y a partir de estas edades comienza una disminución gradual. Uno de los factores atribuibles al aumento de la prevalencia de la EPOC es el cambio del patrón demográfico, inclinado hacia la población >65 años. El aumento de prevalencia de la EPOC se debe a que el envejecimiento produce un aumento de síntomas respiratorios y un descenso de la función pulmonar que condiciona a padecer ésta patología (Soares et al., 2014).

5.1.4. Patogenia, patología y fisiopatología. La EPOC como trastorno inflamatorio ocasiona inflamación en la luz bronquial y bronquiolar, pero también en la pared de las vías respiratorias y en todos sus compartimientos (mucosa respiratoria, membrana basal, submucosa, capa muscular, vasos sanguíneos arteriales y venosos, capilares, paredes alveolares y espacios aéreos, como los conductos y alveolos); llegando a producir una obstrucción crónica, persistente, progresiva e irreversible al flujo aéreo. Hace algunos años se pensaba que la inflamación quedaba confinada a los pulmones, pero ahora este concepto ha cambiado ya que se acepta que la inflamación se extiende al plano sistémico, por lo tanto, el padecimiento se relaciona con diversas comorbilidades (González Juarez, 2016).

5.1.4.1. Patogenia. La EPOC es una enfermedad inflamatoria que afecta la vía aérea en todas sus dimensiones, los alvéolos y la circulación pulmonar. El sitio principal de afectación son los bronquios de diámetro menor a 2 mm y el esqueleto elástico de los pulmones. Los agentes inhalados desencadenan un proceso inflamatorio crónico persistente en el tiempo

que empeora conforme aumenta el tiempo de exposición. Dicha inflamación es efecto primordial de los linfocitos TCD8+, en especial Th1; su mayor presencia y actividad se relacionan con el patrón obstructivo funcional y el mayor grado de limitación al flujo aéreo. Es típico que en la EPOC se observe una relación de linfocitos CD4+/CD8+ invertida, con un número incrementado de macrófagos y neutrófilos, células de primera y segunda líneas, respectivamente, en el componente inflamatorio de la EPOC algunos otros mediadores inflamatorios que participan en la patogenia son interleucina-8, interleucina-1, leucotrieno B4 e interferón gamma. Con la exposición continua a partículas tóxicas o gases, en el plano pulmonar, las células epiteliales responden con producción y liberación de mediadores inflamatorios, ya comentados, lo que provoca amplificación de dicha respuesta inflamatoria. El resultado final de la inflamación crónica es el engrosamiento de la pared bronquial con disminución del calibre, la destrucción alveolar con agrandamiento de los espacios aéreos y pérdida de los anclajes bronquiales. Las consecuencias funcionales son obstrucción al flujo de aire, colapso espiratorio del árbol bronquial y pérdida del retroceso elástico (Asociación Latinoamericana de Tórax (ALAT), 2015).

5.1.4.2. Patología. En la EPOC se producen una serie de cambios lentos y crecientes que afectan a las vías respiratorias. A nivel bronquial se aprecian una hiperplasia e hipertrofia de las glándulas productoras de moco y áreas de metaplasia escamosa junto a alteraciones de los cilios respiratorios, a nivel de los bronquíolos se produce una disminución de la luz bronquial por fibrosis, hipertrofia del músculo liso y cambios metaplásicos de las células caliciformes todo esto implica impactación de la mucosa provocando el efecto de atrapamiento aéreo. En el enfisema la lesión del parénquima pulmonar produce un agrandamiento permanente y destrucción de los espacios aéreos. Se distinguen dos tipos de enfisema según la afectación de las unidades de intercambio gaseoso “los acinos”: El enfisema

centroacinar y el enfisema panacinar. El enfisema centroacinar es la forma más habitual de enfisema que se evidencia en los fumadores determinada por el agrandamiento y destrucción alrededor de los bronquíolos respiratorios y conductos alveolares, con pocos cambios en la periferia del acino; dado que el pulmón presenta una gran reserva funcional, deben afectarse muchos acinos para que se dé una disfunción global. En la zona central del acino afectado, la relación ventilación-perfusión es elevada, debido a que faltan capilares sanguíneos, pero continúa la ventilación, originando un aumento de ventilación ineficaz, mientras que en las porciones periféricas del acino están repletas de capilares sanguíneos mal ventilados. Los grados leves de enfisema centroacinar son frecuentes en personas mayores de 50 años y en condiciones normales suelen afectar a los vértices pulmonares. El enfisema panacinar la destrucción afecta a todo el acino, lo que da lugar a una reducción del intercambio alveolo-capilar y a la pérdida de las propiedades elásticas. Es preciso decir que cuando el enfisema es grave se hace difícil distinguir entre ambos tipos de enfisema (Pazos Silvestre, 2009).

5.1.4.3. Fisiopatología. De acuerdo con la definición de EPOC, la anormalidad fisiopatológica más destacada es la limitación al flujo aéreo, conocida también como obstrucción aérea. Esta limitación se debe a la pérdida de la elasticidad y cierre de las vías respiratorias pequeñas como resultado de la destrucción del parénquima pulmonar y remodelación de la vía respiratoria pequeña. En condiciones normales, la obstrucción de esta última se cuantifica mediante espirometría, en la que se efectúan maniobras espiratorias forzadas a fin de medir la CVF, VEF1 y la relación VEF1/CVF. Las personas con obstrucción de flujo aéreo vinculado con EPOC muestran una relación VEF1/CVF < 0.70, con un grado variable de disminución del VEF1 (González Juarez, 2016).

La obstrucción de la vía respiratoria, y sobre todo de la vía respiratoria pequeña, causa atrapamiento de aire durante la espiración, lo que resulta en un mecanismo llamado

“hiperinsuflación”. Ésta reduce la capacidad inspiratoria que lleva al aumento de la capacidad residual funcional, en particular durante el ejercicio (hiperinsuflación dinámica), hasta ocasionar mayor disnea y limitación de la capacidad del ejercicio. También contribuye al deterioro de las propiedades contráctiles de los músculos respiratorios, una mala distribución de la ventilación alveolar, desarrollo de una distribución anómala de los cocientes ventilación/perfusión alveolar, disminución de la capacidad de transferencia de monóxido de carbono y, desde luego, intercambio pulmonar de gases ineficaz. El resultado final es la aparición de hipoxemia arterial y, en casos avanzados, hipercapnia; dichas anormalidades son casi siempre más graves a medida que la enfermedad progresa. La hipertensión pulmonar, como ya se ha comentado, puede estar presente en los pacientes con EPOC y originar una cardiopatía pulmonar e insuficiencia del ventrículo derecho, lo cual es más frecuente ante una disminución notable del VEF1 (<25 % del valor predicho) e hipoxemia, la evolución de esta enfermedad implica daño sistémico e, incluso, cáncer (Martínez-Aguilar, Vargas-Camaño, Hernánadez-Pliego, Chaia-Semerena, & Pérez-Chavira, 2017).

5.1.5. Cuadro clínico. Los tres síntomas más frecuentes de la EPOC son tos, producción de esputo y disnea con el ejercicio. Muchos sujetos muestran los tres signos mencionados durante meses o incluso años antes de consultar al médico (Kasper et al., 2017).

Alrededor del 30 %, de los pacientes con EPOC son asintomáticos y como se ha mencionado anteriormente pueden pasar varios años entre la aparición de la limitación al flujo de aire y el desarrollo de las manifestaciones clínicas. Los afectados tienden a ser mujeres mayores, de menor estatura, nacidas en área rural y con mayor índice de masa corporal (Grupo de EPOC de la Fundación Española de Medicina Interna, 2017). Cuando la enfermedad progresa, aumenta la intensidad de la disnea, la tos, la expectoración y se hace más frecuente la presencia de sibilancias (Asociación Latinoamericana de Tórax (ALAT), 2015).

La tos del paciente con EPOC es crónica, persistente o episódica, generalmente de predominio matutino, y frecuentemente productiva con expectoración mucosa. Durante las exacerbaciones aumenta la purulencia y el volumen de la expectoración (Oca, 2017).

Es importante mencionar que la tos crónica se agrava por las mañanas, el paciente está acostumbrado a ella y no le da importancia al síntoma por lo que no suelen acudir a la consulta médica por éste hallazgo. La expectoración no suele ser muy cuantiosa (< 60 ml/día), excepto durante las infecciones bronquiales. En ocasiones la presencia de hemoptisis que puede hacer sospechar infección. Cuando existe una reagudización se produce un incremento notable de la expectoración e incluso se asocia con la aparición transitoria de disnea. Se considera que la expectoración mantenida durante 3 meses al año durante 2 años consecutivos es un criterio suficiente para establecer el diagnóstico de una bronquitis crónica (Álvarez Sala, 2017).

La disnea de esfuerzo es el motivo de consulta más frecuente y generalmente se asocia con diagnóstico tardío de la enfermedad; los pacientes con disnea grave y persistente generalmente tienen mayor grado de obstrucción y peor pronóstico. Cuando aparece la disnea casi siempre puede mejorar, pero no desaparecer. La percepción de la disnea es variable entre los sujetos por lo que se recomienda estandarizar su medición, para valorarla se puede utilizar, entre otras, la escala del Consejo de Investigación Médica.

La versión modificada se identifica por sus siglas en inglés (mMRC, Modified Medical Research Council). La escala mMRC valora la disnea en reposo. Es sencilla, autoadministrable y estandarizada. La escala tiene cinco fases a escoger, que permiten la opción de valorar cinco diferentes grados de percepción de la disnea. Se le indica al paciente que seleccione una opción. Se ha observado que la escala se correlaciona de forma adecuada con la capacidad de ejercicio y cuestionarios de calidad de vida, sobre todo cuando se obtiene una calificación >2. (Cuadro 1)

Existe una relación débil entre el grado de disnea y la gravedad de la obstrucción al

flujo de aire. Como en otras enfermedades pulmonares inicialmente aparece sólo al hacer un esfuerzo físico y empeora de modo lento y progresivo. El modo en que la disnea y las limitaciones físicas, y por consiguiente de relación, afectan al paciente influyen también factores de orden psicológico como la personalidad, el estado emocional, la experiencia y las expectativas e incluso la presencia de ansiedad o depresión, frecuentes en los pacientes con EPOC (Sanjuás, 2016).

Cuadro N 1. *Escala de disnea del Medical Research Council modificada (mMRC)*

GRADO	ACTIVIDAD
0	Ausencia de disnea al realizar ejercicio intenso
1	Disnea al andar de prisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada
2	La disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano a su propio paso
3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 m o pocos minutos después de andar en llano
4	La disnea le impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse

Fuente: Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología, 2016

El dolor torácico y fiebre son síntomas muy poco habituales en la EPOC, salvo que exista otro problema asociado (neumonía, neumotórax, etc.) o que se encuentre cursando por una exacerbación de la EPOC. La cefalea suele aparecer secundariamente a la hipercapnia (aumento de la presión parcial de CO2 en sangre arterial por encima de 46 mmHg), por la hipoventilación con retención de CO2, en la etapa terminal de la enfermedad. Suele ser de predominio matutino, al empeorar la ventilación durante la noche y mejorar por el día (Sanchez, 2007).

En algunos casos puede aparecer hemoptisis que es la presencia de sangre en el esputo

esto se debe a erosiones de la mucosa durante las infecciones o a la coexistencia de bronquiectasias. Además, la EPOC puede coexistir con el síndrome de apnea obstructiva del sueño, por lo que se presentan alteraciones durante el sueño.

Es importante realizar un estudio de polisomnografía ante síntomas como la hipersomnolencia, pausas de apnea, ronquidos y aumento de peso, porque se ha demostrado que la morbimortalidad es superior a la que presentarían estas entidades por separado (Durán-Cantolla, Díaz, & Ruiz-Larrinaga, 2010).

También pueden presentarse otros síntomas inespecíficos, como sibilancias u opresión torácica, y en los estadios avanzados de la enfermedad son comunes la pérdida de peso, la anorexia y los síntomas de depresión y ansiedad. Se ha observado una relación estrecha entre la afectación respiratoria de la EPOC y la afectación de diversa índole en otro órgano, así como con una mayor prevalencia de diversas enfermedades crónicas ya sean respiratorias o no en pacientes con EPOC respecto a la población general.

Los diversos efectos asociados a la enfermedad que afectan a otros órganos se han denominado efectos sistémicos. Entre estos efectos sistémicos figuran como más relevantes la pérdida de peso, la disfunción muscular, la osteoporosis, la depresión y la inflamación sistémica. (Guía Española de la EPOC (GesEPOC), 2017).

5.1.6. Exploración física. La exploración física de los pulmones puede revelar una fase espiratoria prolongada, sibilancias o disminución de los ruidos respiratorios en todos los campos pulmonares. El diámetro anteroposterior del tórax puede estar aumentado por hiperinsuflación crónica (tórax en barril o en tonel).

En la EPOC avanzada se puede encontrar uso de los músculos accesorios, respiración con los labios fruncidos o retracción hacia dentro de los músculos intercostales inferiores con la inspiración (signo de Hoover).

El edema periférico puede indicar insuficiencia cardiaca derecha, aunque en los pacientes con EPOC pueden existir edemas de las extremidades inferiores sin hipertensión pulmonar significativa. El hallazgo de acropaquias, que no son típicas de la EPOC, debe plantear la sospecha de un diagnóstico alternativo, como bronquiectasias o cáncer de pulmón, y puede indicar la presencia de un cortocircuito sistémico. La principal utilidad de la exploración física no solo radica en diagnosticar la EPOC, sino en guiar la investigación siguiente, mediante exclusión o sugerencia de causas alternativas para los síntomas respiratorios del paciente (González Juarez, 2016).

5.1.7. Diagnóstico. "El diagnóstico de EPOC puede ser considerada en todos los pacientes con tos, flema, disnea y / o la presencia de un auténtico factor de riesgo y / o historial de exposición en consideración. El diagnóstico se confirma mediante la detección de una obstrucción de las vías respiratoria" (Vogel Meier et al., 2018).

Los criterios clínicos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, como edad avanzada, exposición al humo de tabaco y o biomasa, síntomas de tos, expectoración, disnea y sibilancias, son de gran utilidad para iniciar el protocolo diagnóstico de esta afección; sin embargo, se requiere confirmación diagnóstica con la espirometría (Alonso Gutiérrez Ávila, Domínguez Borgua, Valenzuela Plata, & Salvador Alonso Gutiérrez Ávila, 2014).

5.1.7.1. Espirometría. La espirometría es conjuntamente con la historia clínica y la exploración física, la base para el diagnóstico de muchos pacientes en los que se sospecha una enfermedad del aparato respiratorio, entre ellas nos permite el diagnóstico precoz de EPOC. En los últimos años se está incorporando en los países de primer mundo paulatinamente a la Atención Primaria, siendo esta un eje esencial en dicho diagnóstico (Servicio Murciano de Salud, 2015).

En la espirometría forzada el paciente realiza una espiración máxima forzada (en el menor tiempo posible) tras una inspiración máxima. Es la técnica más útil y más habitualmente empleada, ya que además del cálculo de volúmenes estáticos, nos aporta información sobre su relación con el tiempo, esto es, los flujos respiratorios (Romero de Ávila Cabezón et al., 2013).

La mecánica de la espiración forzada es muy distinta de la simple, ya que ésta es un proceso mucho más pasivo y dependiente de las fuerzas elásticas del pulmón, mientras que aquélla es eminentemente activa, y dependiente de la fuerza producida por la pared torácica.

Tras la inspiración forzada (producida activamente por el diafragma y los músculos intercostales inspiratorios), se produce un equilibrio entre la presión alveolar negativa, que arrastra aire hacia el interior del pulmón, y la presión de retroceso elástico de la pared, producida por la elasticidad del tejido pulmonar y su tendencia a recuperar la forma.

Durante la espiración forzada (que es un proceso activo), los músculos abdominales e intercostales espiratorios comprimen el tórax, y éste a los alveolos, dando lugar a una presión alveolar positiva que empuja aire hacia fuera (García-Río et al., 2013). Esa cantidad de aire exhalada, y la velocidad a la que se mueve, determina los siguientes valores espirométricos:

- Capacidad vital forzada (en inglés Forced Vital Capacity, FVC): Cantidad de aire que se moviliza en una inspiración o espiración máximas forzadas. Se expresa en mililitros (es un volumen), o como un tanto por ciento frente a una tabla de cifras teóricas para los datos antropométricos del paciente (en relación a su edad, altura, sexo y raza). Su valor normal es de unos 3 – 5 litros, y debe ser mayor del 80 % del valor teórico.
- Volumen espiratorio máximo en el primer segundo (VEMS, o en inglés Forced Espiratory Volume 1, FEV 1): Cantidad de aire que se moviliza en el primer segundo de una espiración forzada. Es un flujo, no un volumen (mililitros / 1 sg), de modo que puede expresarse como

ml/s o como un tanto por ciento frente a sus cifras teóricas. Su valor normal es mayor del 80 % (Romero de Ávila Cabezón et al., 2013).

- Cociente FEV 1 / FVC (representado en algunos espirómetros como FEV 1 / FVC % o FEV 1 %): Aporta información sobre qué cantidad del aire total espirado lo hace en el primer segundo. Es una tasa, por lo que suele representarse en tanto por ciento (no frente a valores teóricos, sino respecto a sí misma: tanto por ciento de la FVC que se espira en el primer segundo). Su valor normal es mayor del 70 % (Gutierrez C et al., 2007).
- Flujo espiratorio máximo (FEM, o en inglés Peak Espiratory Flow, PEF): Cantidad máxima de aire que puede exhalarse por segundo en una espiración forzada. Es el pico máximo de flujo que se obtiene, y se produce antes de haber expulsado el 15 % de la FVC. Se mide en litros / seg, o como porcentaje del valor de referencia (Romero de Ávila Cabezón et al., 2013).
- Flujo espiratorio máximo entre el 25 y el 75 % de la FVC o flujo mesoespiratorio (Forced Espiratory Flow 25–75 %, FEF 25–75 %): Aporta información sobre qué cantidad del aire total espirado lo hace entre el 25 y el 75 % del tiempo de espiración. Es un flujo, y puede expresarse como ml/s o como un tanto por ciento frente a sus cifras teóricas.

  Su valor normal es mayor del 60%. Dado que para su cálculo elimina la parte inicial y final de la curva flujo–volumen (que son más esfuerzo–dependientes, y por tanto menos objetivas), se considera un marcador precoz de daño de las pequeñas vías aéreas, de forma que puede verse alterado mucho antes que los otros datos espirométricos (Marcano Pasquier, 2015).

5.1.7.1.1. Indicaciones. Las indicaciones para realizar una espirometría son muy variadas, e incluyen cualquier enfermedad que conlleve una dificultad respiratoria.

Tiene un uso diagnóstico en:

- Evaluación de pacientes con sospecha de patología respiratoria que presenten:
  - Síntomas: disnea, tos, sibilancias, estridor
  - Signos: estertores, deformidad torácica
  - Estudios de gabinete y laboratorio anormales: hipoxemia, hipercapnia, policitemia, radiografía de tórax anormal
- Escrutinio de individuos con factores de riesgo de enfermedad pulmonar:
  - No está indicada de rutina en sujetos asintomáticos sin factores de riesgo
  - Sujetos con síntomas o signos respiratorios y factores de riesgo (> 35 años e índice tabáquico > 10 paquetes/año, exposición laboral u ocupacional a biomasa o sustancias tóxicas)

- Evaluación de riesgo preoperatorio:
  - Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y asma para definir si requieren modificaciones en el tratamiento

También es usada en la monitorización:

- Antes y después de intervenciones terapéuticas en enfermedades pulmonares
- Seguimiento y pronóstico en enfermedades pulmonares: En EPOC, por lo menos una vez al año (Benítez-Pérez et al., 2016).

5.1.7.1.2. Contraindicaciones. Las contraindicaciones para la realización de una espirometría son las siguientes:

Contraindicaciones relativas:

- Cirugía reciente (en general dependerán de la técnica quirúrgica y las complicaciones de la misma):

- Abdominal o torácica: 1 semana posterior (con técnica abierta o laparoscópica)
- Cesárea: 6-8 semanas
- Cirugía ocular: 1 semana-3 meses, dependiendo de la técnica quirúrgica
- Neurocirugía: 3-6 semanas
- Vascular: 4-6 semanas
- Colocación de marcapasos: 2 semanas

- Infecciones:
  - Óticas
  - Respiratorias activas

- Otras:
  - Derrame pleural: 24 horas posteriores a la toracocentesis
  - Neumotórax: 2 semanas posterior a la resolución y tratamiento
  - Infarto al miocardio: 1 semana posterior y con tratamiento antiisquémico óptimo
  - Angina estable: con uso previo de nitroglicerina sublingual
  - Vigilar estrechamente la aplicación de broncodilatador en las siguientes patologías: hipertiroidismo, insuficiencia cardíaca compensada, hipertensión arterial sistémica controlada, arritmias cardíacas, diabetes mellitus mal controlada.

Contraindicaciones absolutas

- Hipertensión arterial sistémica descontrolada (PAM > 130 mmHg)
- Inestabilidad hemodinámica: tromboembolia pulmonar masiva (hasta encontrarse bajo anticoagulación)
- Hemoptisis

- Aneurisma aórtico > 6 cm
- Síndrome coronario agudo
- Hipertensión intracraneal
- Desprendimiento agudo de retina (Benítez-Pérez et al., 2016).

5.1.7.1.3. Gráficas volumen-tiempo y flujo-volumen. Las gráficas volumen-tiempo (VT) y flujo-volumen (FV) siempre deben estar incluidas en la espirometría; son de mucha utilidad para valorar la calidad de la maniobra. En estas gráficas se puede observar el grado de esfuerzo, la duración del mismo y la presencia de artefactos; también pueden servir para fines de interpretación (Vázquez García & Pérez Padilla, 2007).

- *Gráfica Volumen-Tiempo*

La gráfica VT (Figura 1) con frecuencia llamada sólo espirograma presenta el tiempo en segundos en el eje horizontal (x) contra el volumen en litros en el eje vertical (y). Un espirograma aceptable muestra un inicio abrupto con un incremento brusco en el volumen durante el primer segundo de la espiración. Posteriormente, alcanza una transición o rodilla de la curva entre los segundos 1 y 2 y finalmente una meseta donde a pesar de varios segundos hay poco incremento en el volumen.

La mayoría de los adultos alcanzan la FVC antes del segundo 6; sin embargo, algunos adultos mayores o personas con obstrucción al flujo aéreo requieren más de 10 segundos de espiración. Técnicamente se requiere de una meseta de al menos un segundo donde el volumen no cambia más de 25 ml, para decir que el individuo ha alcanzado su FVC.

En esta gráfica es fácil identificar los volúmenes exhalados, particularmente la FVC, una vez que el individuo ha alcanzado la meseta de un segundo. Asimismo, también se pueden observar el FEV 1 y FEV (Marcano Pasquier, 2015).

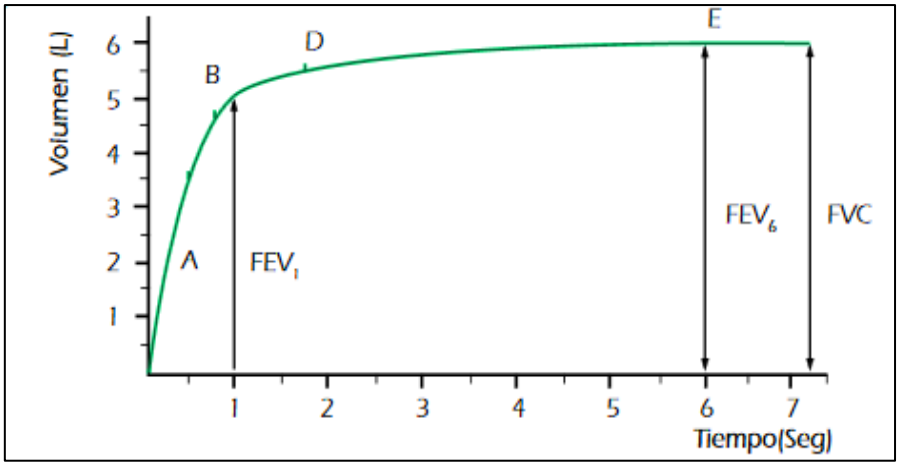


Figura 1. Ejemplo de curva volumen-tiempo (VT)
Fuente: Vázquez García Juan Carlos, Pérez-Padilla, Rogelio. Manual para el uso y la interpretación de la espirometría por el médico 2007.

- *Gráfica Flujo-Volumen*

La grafica FV (Figura 2) presenta el comportamiento del flujo espiratorio (equivalente a la aceleración del volumen) en el eje vertical contra el volumen espirado en el eje horizontal. Esta curva tiene una fase espiratoria de forma triangular y una fase inspiratoria de forma semicircular que se presentan por arriba y por abajo, respectivamente, del eje horizontal. Sin embargo, en la mayoría de las espirometrías sólo se muestra la fase espiratoria.

La fase espiratoria, de forma triangular inicia con un ascenso muy vertical que termina en un flujo pico o flujo máximo (PEF por sus siglas en inglés) y que se alcanza antes de 0.12 segundos de la espiración.

Esta curva es de gran utilidad para evaluar el esfuerzo inicial del paciente. Se puede observar el volumen exhalado (FVC), y el flujo máximo (PEF). En resumen, ambas gráficas (FV y VT) son complementarias y nos describen tres variables fundamentales, volumen, flujo y tiempo (Vázquez García & Pérez Padilla, 2007).

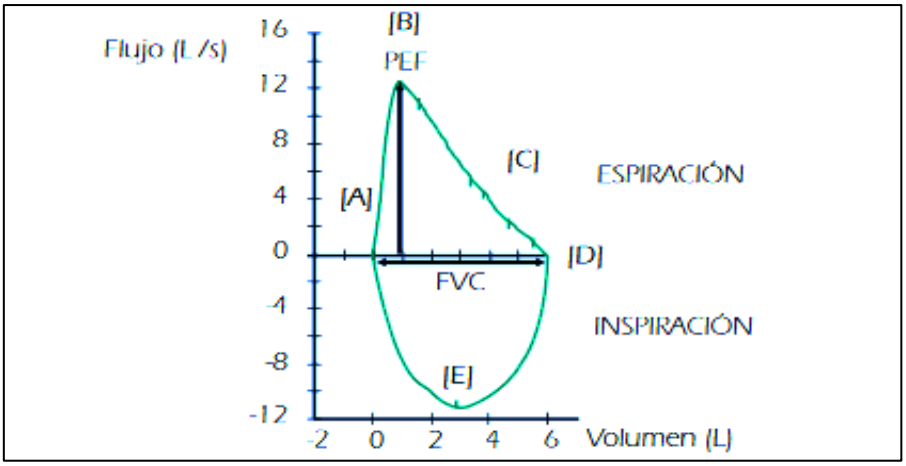


Figura 2. Ejemplo de curva flujo-volumen (FV).
Fuente: Vázquez García Juan Carlos, Pérez-Padilla, Rogelio. Manual para el uso y la interpretación de la espirometría por el médico 2007.

5.1.7.1.4. Criterios de aceptabilidad

- Inicio adecuado:
  - Elevación abrupta y vertical en la curva flujo volumen
- Terminación adecuada:
  - Duración de la espiración de al menos 6 segundos (≥ 10 años). Debe tratar de lograrse un plateau (sin flujo durante 2 s) como criterio de término del examen con un máximo de 15 s en pacientes obstruidos.
  - Sin cambios mayores a 25 ml por al menos 1 segundo al final de la espiración en la curva volumen-tiempo
- Libre de artefactos:
  - Sin terminación temprana: antes de que una meseta evidente sea alcanzada (sin cambio de volumen por al menos 1 segundo, después de un tiempo de exhalación de al menos 6 segundos (10 segundos es óptimo).
  - Sin tos: La tos durante el primer segundo puede afectar el volumen espiratorio forzado en un segundo (VEF 1). Sin embargo, la tos hacia el final de la maniobra no afecta los cálculos espirométricos

- Sin cierre glótico: Algunas veces la glotis se cierra involuntariamente interrumpiendo de manera temporal y completamente el flujo. Un patrón similar se va a observar si un sujeto interrumpe su esfuerzo activo y mantiene su boca en la boquilla.
- Sin esfuerzo variable: donde el sujeto expulsa el volumen de una manera inconstante.
- Sin exhalaciones repetidas.
- Sin obstrucción en boquilla o fuga alrededor de la misma (Centers for Disease Control and Prevention, 2004)(Vázquez García & Pérez Padilla, 2007).

5.1.7.1.5. Valores de referencia. Los parámetros de las pruebas de función pulmonar presentan una gran variabilidad interindividual y dependen de las características antropométricas de los pacientes (sexo, edad, talla, peso y raza).

La interpretación de la espirometría se basa en la comparación de los valores producidos por el paciente con los que teóricamente le corresponderían a un individuo sano de sus mismas características antropométricas.

Este valor teórico o valor de referencia se obtiene a partir de unas ecuaciones de predicción. Estas ecuaciones de referencia solo se deberían utilizar en sujetos de raza caucásica (García-Río et al., 2013).

Cuadro N 2. *Valores de referencia espirométricos recomendados.*

AUTOR (RANGO EDAD)	**SEXO**	**PARÁMETRO**	**ECUACIÓN**	**r**	**SEE**
Roca (20-65 años)	M	FVC (l)	0,0678 T – 0,0147 E – 6.0548	0,72	0,53
		FEV1 (l)	0,0514 T – 0,0216 E – 3.9548	0,75	0,451
		PEF (ls−1)	0,0945 T – 0,0209 E – 5.7732	0,47	1,47
		FEV1/FVC (%)	– 0,1902 E + 85,58	0,4	5,36
		FEF25-75% (ls−1)	0,0392 T – 0,043 E – 1.1574	0,55	1,0
	F	FVC (l)	0,0454H – 0,0211A – 2.8253	0,75	0,403
		FEV1 (l)	0,0326H – 0,0253A – 1.2864	0,82	0,315

		PEF (ls−1)	0,0448H – 0,0304A + 0,3496	0,47	1,04
		FEV1/FVC (%)	–0,244 E – 0,1126 P + 94,88	0,54	5,31
		FEF25-75% (ls−1)	0,023 T – 0,0465 E – 1.1055	0,70	0,68
García-Río (65-85 años)	M	FVC (l)	0,0001572 T2 – 0,00000268 E3 + 0,223	0,477	0,4458
		FEV1 (l)	0,0001107 T2 – 0,0445 E + 2.886	0,464	0,3797
		PEF (ls−1)	0,07092 T – 0,000939 E2 + 0,347	0,221	1.7378
		FEV1/FVC (%)	– 00198 E2 + 87.472	0,083	5.2655
		FEF25-75% (ls−1)	0,02635 T – 0,0604 E + 2.042	0,219	0,7241
	F	FVC (l)	0,0003171 T2 – 0,0351 E – 6.368 BSA + 0,05925 P + 3.960	0,589	0,3046
		FEV1 (l)	0,0001726 T2 – 0,0326 E – 2.303 BSA + 0,000122 P2 + 3.398	0,527	0,2741
		PEF (ls−1)	0,0002283 T2 – 0,0644 E + 4.001	0,209	1.1932
		FEV1/FVC (%)	–0,155 T – 0,184 E + 116.096	0,048	5.4974
		FEF25-75% (ls−1)	0,02030 T – 0,0440 E + 1.538	0,20	0,5828

BSA: área de superficie corporal (en m2); E: edad (en años); F: femenino; FEF25-75%: flujo espiratorio medio; FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; FVC: capacidad vital forzada; M: masculino; P: peso (en kg); PEF: flujo espiratorio máximo; T: talla (en cm).
Fuente: (García-Río et al., 2013)

5.1.8. Pronóstico. El pronóstico está dado mediante varios factores dependientes y no dependientes del paciente, es de suma importancia determinarlos para disminuir la morbilidad y mortalidad así como para guiar el tratamiento, lo cual incide de forma positiva en la calidad de vida, estos incluyen:

5.1.8.1. ***Edad.*** Se asocia preponderantemente a un aumento de la mortalidad, lo cual resulta lógico no sólo para la EPOC, sino para cualquier otra enfermedad. Además, la edad avanzada se relaciona también con los años de exposición, es un componente poco útil en la práctica clínica debido a que no hay diferencias significativas para el diagnóstico y consecuentemente el tratamiento (Alcázar, 2014).

5.1.8.2. ***Índice de masa corporal.*** Es otro factor relacionado con el pronóstico, de manera que un IMC menor de 21 kg/m2 indica mal pronóstico. El deterioro el IMC se realiza fundamentalmente a costa de la masa muscular, lo cual se asocia a deterioro en la capacidad de realizar ejercicio, que también es un factor pronóstico para el paciente con EPOC (Requena, 2015).

5.1.8.3. ***Actividad física.*** Este es otro factor a considerar en el paciente con EPOC se ve afectada directamente por la gravedad de la enfermedad, la capacidad de realizar ejercicio y la hiperinsuflación pulmonar además está relacionada con los ingresos hospitalarios y con la mortalidad (Caballero, Collado, Quintosa, & Riera, 2015)**.**

5.1.8.4. ***Disnea.*** Es un parámetro esencial en la valoración inicial y en el seguimiento del paciente con EPOC. El pronóstico de los pacientes con EPOC está directamente relacionado con su nivel de gravedad.

Existe peor pronóstico cuanto menor sea el porcentaje del FEV1 respecto del teórico. Por lo tanto, su tratamiento es fundamental para el correcto seguimiento de estos pacientes, la mejoría de la disnea optimiza la calidad de vida de dichos pacientes y tiene una gran importancia socio sanitaria, ya que predice el uso de recursos sanitarios (Casanova Macario, García-Talavera Martín, & de Torres Tajés, 2015).

5.1.8.5. Índice BODE. El índice BODE es una escala multidimensional de 10 puntos en los que las puntuaciones más altas indican un mayor riesgo de muerte en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y a menor plazo. Combina cuatro variables importantes en una sola puntuación: (B) índice de masa corporal; (O) obstrucción al flujo aéreo medido por el volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1), (D), disnea medido por la a escala Medical Research Council (MRC) modificada y (E) la capacidad de ejercicio medida por la prueba de la marcha en 6 minutos (TM6M). El índice BODE refleja el impacto de los factores pulmonar y extrapulmonar en el pronóstico y la sobrevida en la EPOC (Gayete Cara, 2019).

5.1.8.6. Ecuación de Troosters. Es una ecuación de referencia para calcular los valores de normalidad en la prueba de los 6 minutos debido a que existe una diferencia en la entre hombres y mujeres, indicando la necesidad de valores de referencias específicos.

La ecuación de Troosters permite predecir la distancia que debe recorrer el paciente de acuerdo a su talla, edad y peso disminuyendo los sesgos.

Hombres: 218 + (5.14 x talla cm) – (5.32 x edad) – (1.8 x peso kg) + 51.3

Mujeres: 218 + (5.14 x talla cm) – (5.32 x edad) – (1.8 x peso kg) + 00 (Londoño et al., 2015)

5.1.8.7. Escala de GOLD. La revisión Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease de 2017 propone estratificar a los pacientes por la gravedad de la enfermedad, incorporando la medición de la sintomatología mediante la escala modificada del Medical Research Council (mMRC) o la medición del estado de salud mediante el cuestionario COPD Assessment Test (CAT), además de la historia de exacerbaciones y la evaluación del FEV1.

En función del riesgo, agrupa a los pacientes en bajo riesgo (FEV1 % ≥50 % o <2 exacerbaciones el año anterior) y alto riesgo (FEV1 % <50 % o ≥ 2 exacerbación el año

anterior); debe escogerse el índice de riesgo más alto según la limitación al flujo aéreo y los antecedentes de exacerbaciones (López-Campos, Soler - Cataluña, & Miravitlles, 2019).

5.1.8.8. Prueba de los 6 minutos. Es una prueba sencilla, fácil de efectuar, requiere poco equipamiento y es bien tolerada. Además de medir la capacidad de ejercicio, la PM6M se utiliza para evaluar la respuesta a diferentes tratamientos y sirve para establecer el pronóstico en diferentes enfermedades respiratorias crónicas, en éste caso la EPOC (González-Mangado & Rodríguez-Nieto, 2016).

Recorrer una distancia inferior a 350 metros en ese tiempo se asocia con un incremento de, además la caída de la saturación de O2 durante la prueba también es un importante indicador pronóstico en los pacientes con patología intersticial pulmonar (Picado et al., 2016).

- Indicaciones:

1. Comparaciones pre- y pos tratamiento en:
    - Trasplante de pulmón
    - Resección de pulmón
    - Cirugía torácica de reducción de volumen
    - Rehabilitación pulmonar
    - EPOC
    - Hipertensión pulmonar
    - Insuficiencia cardíaca

2. Evaluación del estado funcional
    - EPOC
    - Fibrosis quística
    - Insuficiencia cardíaca
    - Enfermedad vascular periférica

- Fibromialgia
- Pacientes ancianos
- Predictor de morbilidad y mortalidad
- Insuficiencia cardíaca
- EPOC
- Hipertensión pulmonar (Gochicoa-rangel et al., 2015)

- Contraindicaciones. No se realizará la prueba en los siguientes casos:

  Contraindicaciones absolutas

  - Infarto reciente (3-5 días)
  - Angina inestable
  - Arritmias no controladas que generen síntomas o compromiso hemodinámico
  - Síncope
  - Endocarditis, miocarditis o pericarditis aguda
  - Estenosis aórtica grave o sintomática
  - Insuficiencia cardíaca no controlada
  - Tromboembolia pulmonar o infarto pulmonar reciente
  - Trombosis de extremidades inferiores
  - Sospecha de aneurisma disecante
  - Asma no controlada
  - Edema pulmonar
  - Insuficiencia respiratoria aguda
  - Enfermedad no cardiopulmonar aguda que pueda afectar la capacidad de ejercicio o agravarse por ejercicio (infección, tirotoxicosis, insuficiencia renal)
  - Trastorno mental que genere incapacidad para cooperar

Contraindicaciones relativas

- Estenosis de arteria coronaria izquierda
- Estenosis valvular moderada
- Hipertensión arterial en reposo no tratada sistólica > 200 mmHg o diastólica > 120 mmHg
- Taquiarritmias o bradiarritmias
- Bloqueo AV alto grado
- Cardiomiopatía hipertrófica
- Embarazo avanzado o complicado
- Anormalidades de electrolitos
- Incapacidad ortopédica para caminar
- SpO2 en reposo < 85% (en su caso, se puede realizar con oxígeno suplementario y especificar flujo. Este punto de corte es arbitrario y puede ser modificado de acuerdo a la altitud sobre el nivel del mar)
- Frecuencia cardíaca en reposo > 120 latidos por minuto (Gochicoa-rangel et al., 2015).

- Espacio físico

Para hacer la prueba se necesita disponer de un corredor o pasillo amplio plano, con una longitud igual o superior a 30 metros. Este espacio suele ser el factor más difícil de conseguir para realizar la prueba debido a que en los hospitales no es fácil encontrar una zona con estas características. Se recomienda no utilizar pasillos que obliguen a realizar cambios de sentido o giros adicionales durante el recorrido (González-Mangado & Rodríguez-Nieto, 2016).

- Equipamiento

La Normativa SEPAR 2 recomienda disponer de:

- Pulsioxímetro.
- Cronómetro.
- Dos conos para marcar los extremos del recorrido.
- Escala de Borg escrita.
- Oxígeno transportable (si se precisa).
- Manómetro de tensión arterial y fonendoscopio (opcional)(Picado et al., 2016)

5.1.9. Prevención.

5.1.9.1. Actividad física. Diversos estudios han evaluado el papel de la actividad física en la función pulmonar. El efecto es pequeño, pero relevante en términos de salud pública a nivel poblacional. Este efecto se considera mayor en individuos con enfermedades crónicas. Por lo tanto, cualquier estrategia que suponga un aumento de la capacidad de ejercicio de los pacientes, evitar el sedentarismo, favoreciendo la actividad y el ejercicio físico cotidiano, o simplemente andar a diario, es beneficioso para este tipo de pacientes, disminuye la mortalidad y por tanto debe recomendarse de forma general. La mejor manera para realizar un entrenamiento al ejercicio es dentro de un programa de rehabilitación respiratoria, donde se puede realizar un tratamiento individualizado, dirigido específicamente a cada paciente. También un sencillo programa domiciliario puede obtener buenos resultados y es de gran importancia para mantener las mejorías, haciendo que los pacientes se acostumbren a integrar el ejercicio en su vida cotidiana. Se recomienda elegir un ejercicio que le guste al paciente. Lo más sencillo es empezar con actividades tan cotidianas como andar, subir escaleras o montar en bicicleta. Se recomienda realizarlo en grupo ya que fortalece psicológicamente, se sienten menos aislados socialmente y mejora el bienestar. Se debe de empezar poco a poco y se puede aumentar progresivamente la intensidad cada semana de manera gradual, para ir adaptándose

a esfuerzos de intensidad progresiva y siempre teniendo en cuenta las limitaciones que impone la enfermedad (Neumosur, 2015).

5.1.9.2. Nutrición. En la EPOC, “el bajo peso corporal se asocia con deterioro de la función pulmonar, reducción de la masa diafragmática, disminución de la capacidad para realizar ejercicio y mayor tasa de mortalidad”(Batres, León, & Álvarez-Sala, 2007). Por ello, el apoyo nutricional se debería incluir como parte de la atención integral del paciente con EPOC. La combinación de soporte nutricional y ejercicio puede producir una mejora funcional en pacientes con EPOC con riesgo de desnutrición. Los pacientes que responden a esta intervención mejoran la supervivencia. El estado nutricional también tiene efectos sobre el control de la respiración, ya que la inanición produce reducción de la respuesta respiratoria a la hipoxia. Los intentos por aumentar la ingesta calórica son difíciles debido a los síntomas respiratorios y gastrointestinales. Las intervenciones con suplementos calóricos deben ser combinadas con un programa de rehabilitación. Al elaborar un régimen dietético para los enfermos de EPOC, se recomienda incrementar la ingesta calórica habitual hasta 45 kcal/kg de peso actual, y disminuir la proporción de hidratos de carbono a 25-30 %, aumentar lípidos hasta un 55-60 % y proteínas hasta el 20 % (Escalante, Pérez-Guzmán, Pérez, Martínez, & Hernández, 2016).

5.1.9.3. Vacuna antigripal. Los pacientes con EPOC están expuestos y son más propensos a infecciones del tracto respiratorio inferior. Se ha visto que la vacuna contra la influenza es una excelente estrategia para prevenir y reducir el riesgo de exacerbaciones relacionadas con infecciones, pudiendo, de este modo, reducir la morbilidad y los costes sanitarios asociados a la EPOC.

La vacuna de la gripe puede disminuir el número de hospitalizaciones y la mortalidad

por EPOC principalmente durante el primer año después de la colocación (Garrastazu et al., 2016).

5.1.9.4. Vacuna antineumocócica. La infección por Streptococcus pneumoniae representa un importante problema de salud en todo el mundo en términos de morbimortalidad y coste económico. Además de ser el agente etiológico principal de la neumonía bacteriana, por lo que la vacunación tiene como objetivo disminuir el número de exacerbaciones y complicaciones derivadas de la infección (F et al., 2014).

6. Materiales y métodos

6.1. Enfoque

Cuantitativo.

6.2. Tipo de estudio

El tipo de estudio es descriptivo, prospectivo, y de corte transversal.

6.3. Área de estudio

Se realizó en la parroquia rural “El Cisne” que se encuentra ubicada en el cantón Loja-Ecuador; en el periodo 2018.

6.4. Universo

El universo está integrado por los habitantes de la parroquia “El Cisne mayores de 40 años, que según datos del INEC suman un total de 652.

6.5. Muestra

Mediante selección aleatoria se estimó una muestra de 100 participantes que cumplieron con los criterios de inclusión y que realizaron adecuadamente las maniobras espirométricas; de forma precisa se seleccionó a una mujer y tres hombres entre 40 a 49 años, dos mujeres y 11 hombres entre 50 y 59 años y finalmente 47 mujeres y 36 hombres mayores a 60 años, suponiendo un total de 50 hombres y 50 mujeres mayores a 40 años.

6.6. Criterios de inclusión

- Aceptar participar en el estudio por medio de consentimiento informado.
- Pacientes con o sin síntomas respiratorios crónicos.
- Hombres y mujeres con una edad mayor a 40 años.
- Índice de exposición a biomasa mayor a 100horas/año.
- Pacientes con un score PUMA mayor a 6 puntos.

6.7. Criterios de exclusión

- Pacientes que padezcan de las siguientes patologías: EPOC diagnosticado, asma, tuberculosis pulmonar o cáncer pulmonar.
- Pacientes que se encuentren en terapia con broncodilatadores.
- Pacientes fumadores o ex fumadores.
- Pacientes que estén cursando por un cuadro respiratorio agudo.
- Pacientes recientemente hospitalizados por alguna patología pulmonar distinta a la EPOC.
- Pacientes con demencia senil.
- Pacientes que no puedan realizar adecuadas maniobras espirométricas.

6.8. Técnica

Para la recolección de información se procedió a la utilización del instrumento adaptado por el responsable usándose un lenguaje comprensible y acorde al grupo en estudio para determinar el cuadro clínico, el grado de obstrucción del flujo aéreo y el pronóstico de mortalidad en cada uno de los participantes mayores a 40 años de la parroquia “El Cisne”.

6.9. Instrumento

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo mediante la estructuración del consentimiento informado el cual se elaboró según lo establecido por el comité de evaluación de ética de la investigación (CEI) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), compuesto por: introducción, propósito, tipo de intervención, selección de participantes, principio de voluntariedad, información sobre los instrumentos de recolección de datos, procedimiento, protocolo, descripción del proceso, duración del estudio, beneficios, confidencialidad, resultados, derecho de negarse o retirarse, y a quien contactarse en caso de algún inconveniente (Anexo 5). Además, se aplicó el instrumento adaptado por el responsable (Anexo 6) colocando en la parte superior de la hoja espacios en blanco donde se registró datos de identificación correspondientes como; edad, sexo, número de cédula, fecha de nacimiento. En el resto de la hoja se enumeró cada una de las patologías de exclusión, así como los indicadores para exposición de humo de leña a ser evaluados como número de horas al día y número de años que ha sido expuesto al humo de leña. En relación a las manifestaciones clínicas se evaluó la presencia de determinados síntomas respiratorios como tos, disfonía, rinorrea y disnea y los hallazgos de la exploración física con énfasis en la auscultación pulmonar mediante una serie de preguntas con respuestas pre-establecidas.

Se realizó la selección de los pacientes para la espirometría mediante la aplicación del score PUMA adaptado por el responsable en base al cuestionario PUMA previamente validado (Anexo 6) que toma en cuenta el género del paciente, la edad (años completos), el índice de exposición a biomasa, la presencia de disnea, flema, tos crónica y la realización de espirometría previa, donde los pacientes con un score mayor a 6 continuaron con el estudio.

Se aplicó también la escala GOLD (Anexo 7) para valorar el grado de obstrucción de flujo aéreo mediante la realización de espirometrías, tomando valores de VEF1 (% del esperado), > 80 % se consideró Leve, del 50 – 80 % moderada, del 30 – 49 % grave y < 30 %

muy grave.

Para determinar el pronóstico de mortalidad en los participantes se hizo uso del Índice BODE (Anexo 8), esta escala se realizó para la estratificación clínica de los pacientes, para saber de mejor manera su status actual y pronóstico (para así mejorar la calidad del tratamiento), es multidimensional ya que, al implementar más parámetros clínicos, tiene un mejor valor predictivo (Cuadro 3).

Cuadro N 3. *Escala BODE*

MARCADORES		**PUNTUACIÓN**			
		0	**1**	**2**	**3**
B	**IMC**	≥21	≤21		
O	**FEV1**	≥65	50-64	36-49	≤35
D	**Disnea MMRC**	0-1	2	3	4
E	**6mm**	≥350	250-349	150-249	≤149

IMC: índice de masa corporal; MRC: escala modificada de la MRC; 6 MM: distancia recorrida en la prueba de los 6 minutos marcha.

Fuente: Celli et al. 2004

Evaluó 4 parámetros, el índice de masa corporal tomando los rangos establecidos por la OMS y los valores propios de la escala donde > 21 otorgó un puntaje de 0 y < o = 21 un puntaje de 1, también se valoró el grado de obstrucción de flujo aéreo mediante la escala de GOLD. Se estimó el grado de disnea mediante la escala del Medical Research Council modificada (mMRC) en la misma investigó: ausencia de disnea al realizar ejercicio intenso (Grado 0), disnea al andar de prisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada (Grado 1), la disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano a su propio paso (Grado 2), la disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 m o pocos minutos después de andar en llano (Grado 3), la disnea le impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse (Grado 4). Finalmente se evaluó la

capacidad de ejercicio a través de la prueba de los 6 minutos en base a la distancia caminada > o = 350 m (0 puntos), 250-349 m (1 punto), 150-249 (2 puntos), < o = 149 (3 puntos), durante ésta prueba se indagó también sobre el esfuerzo percibido por el propio participante mediante la escala Borg modificada (Cuadro -). Una puntuación en la escala BODE de 0-2 puntos demostró una mortalidad global al año del 20 %, de 3-4 puntos 30 %, de 5-6 puntos 40 % y de 7-10 puntos 80 % de mortalidad global al año.

Cuadro N 4. *Escala de disnea de Borg modificada*

PUNTUACIÓN	DISNEA OBSERVADA
0	Nada
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo grave
5	Grave
6	-
7	Muy grave
8	-
9	Muy, muy grave
10	Máxima

Fuente: (Picado et al., 2016)

6.10. Procedimiento

El presente estudio se llevó a cabo luego de la correspondiente aprobación del proyecto de investigación por parte de la Directora de la Carrera de Medicina, posteriormente se solicitó la pertinencia y la asignación del director de tesis. Consecuentemente se realizaron cambios en el proyecto de tesis y se obtuvo la pertinencia de la investigación.

Para la realización del estudio se solicitó el salón social del GAD parroquial y se

difundió el proyecto mediante redes sociales, radio, afiches y la basílica de la parroquia “El Cisne”, para abarcar toda la población de estudio también se realizaron visitas domiciliarias, una vez convocados, se les informó a los participantes el propósito del estudio; consecutivamente se procedió a la socialización del consentimiento informado y su respectiva autorización, con ello se llevó a cabo la aplicación de instrumentos de recolección de datos que se describieron anteriormente.

Los valores espirométricos se tomaron a todos los pacientes con un Score Puma > 6 y que cumplieron con todos los criterios de inclusión.

Previamente se preparó todo el material, todos los componentes del equipo se desinfectaron y ensamblaron, además se dieron las siguientes recomendaciones:

- Debe estar sentado y relajado, al menos unos 5 a 10 minutos antes de la prueba, durante ese periodo se evaluó posibles contraindicaciones.
- Retirar prendas restrictivas de tórax o abdomen como chalecos, fajas o ropa muy apretada.
- Se indagó si el participante ha fumado ocasionalmente o si realizó ejercicio extenuante dos horas antes de la prueba para reprogramar la prueba.

Se explicó al paciente el objetivo del procedimiento, indicando es una prueba de soplar que sirve para medir el tamaño de los pulmones y saber si existe o no obstrucción los mismos. Si observamos que existe obstrucción, procederemos a administrar un medicamento llamado salbutamol, esperaremos unos minutos y volveremos a repetir la prueba para ver si mejora con la administración del medicamento.

Se procedió a instruir al paciente sobre el procedimiento dando al sujeto instrucciones precisas, claras y concisas, de la siguiente manera:

- Se solicitó al participante permanecer sentado durante la prueba, con el tronco erguido y la cabeza ligeramente elevada y con ambos pies apoyados sobre el piso.

- Se indicó que tome el instrumento (boquilla) con su mano diestra.
- Se pidió que realice una inspiración forzada y retenga el aire por unos segundos (no más de 2 segundos)
- Se pidió además al paciente que se comprima la nariz para evitar fugas.
- Se explicó que debe cerrar con los labios la boquilla a manera de válvula.
- Realizó una espiración forzada, tratando de prolongar la misma lo máximo posible, durante ésta maniobra se alentó al paciente a que siga soplando mientras se evaluaba la evolución de la curva espirométrica en la pantalla.
- Se anotaron los valores obtenidos.
- Se repitió el procedimiento en dos ocasiones más (o las veces que fueron necesarias, pero no más allá de 8 intentos) desde el primer inciso al último inciso con un intervalo de separación de 3 minutos entre cada uno.
- Seleccionar el flujo basal más alto registrado.
- Se realizaron 118 espirometrías simples de las cuales se descartaron 18 puesto a que no se logró que los participantes realicen maniobras espirométricas aceptables (ya sea por accesos de tos durante la prueba o debido a que por mejor que se explicó el procedimiento no fue realizado de forma adecuada)
- Si el resultado del VEF1/CVF más alto fue menor a 0,7 se administró un puff de broncodilatador (Salbutamol) a la vez. Para lo cual se pidió al paciente que realice una espiración suave, se indicó que debe cubrir completamente la boquilla del inhalador con los labios para evitar fugas, seguidamente se disparó el medicamento y enseguida debe inhalar al máximo en una sola respiración, además se explicó que debe sostener la respiración durante al menos 8 segundos antes de exhalar. Se administraron 4 dosis por separado a intervalos de 30 segundos. Una vez administrado el medicamento, el paciente

permaneció sentado y en reposo durante 10 minutos, vigilando que no exista algún efecto adverso como taquicardia.

- Después de ese lapso se repitió la toma de espirometrías como en los pasos anteriores.
- Se anotó los valores post broncodilatador más altos.
- Se clasificó de acuerdo al porcentaje predicho calculado en la escala de GOLD (Anexo 7).

Para determinar el pronóstico de mortalidad se aplicó la escala BODE (Anexo 8) a los 37 participantes que requirieron una espirometría post-broncodilatadora, es decir que obtuvieron un cociente VEF1/CVF < a 0,7 de acuerdo a la siguiente técnica:

- Obtención del IMC, para lo que se midió el peso (kilogramos), mediante una balanza marca Camry, de 320 kilogramos de capacidad debidamente calibrada para lo que se colocó al paciente sin zapatos, en el centro y de frente a la balanza, con los pies ligeramente separados y los talones juntos, procurando que no se mueva, en buena actitud y con los brazos pegados al cuerpo, se registraron los datos en kilogramos.

  Para la talla se usó un tallímetro, se colocó al participante de espaldas contra la pared, con el cuerpo recto mirando al frente, la cabeza en el plano de Frankfort y con los pies ligeramente separados, el investigador se ubicó a un lado del paciente para verificar que la cabeza, omóplato, glúteos, pantorrillas y talones se encuentren en contacto con la superficie vertical del tallímetro, se registraron los datos en centímetros. Se obtuvo el índice de masa corporal con la siguiente fórmula:

$$\textbf{IMC} = \frac{\textbf{Peso}}{\textbf{Talla}^{2}}$$

La categorización de los pacientes se realizó tomando en cuenta la clasificación de la OMS: bajo peso (<18,5 kg/m2), peso normal (18,5 a 24,9 kg/m2), sobrepeso (25 a 29,9 kg/m2)

y obesidad (> 30 kg/m2).

- Obstrucción al flujo de aire anteriormente obtenido mediante la espirometría, se clasificó de acuerdo al resultado en FEV1 (% teórico) > o = 65 (0 puntos), 50-64 (1 punto), 36-49 (2 puntos) < o = 35 (3 puntos).
- Disnea, que se evaluó con la escala de mMRC consta de cuatro grados anteriormente descrita.
- Capacidad de ejercicio, para ello se realizó la prueba de los 6 minutos como sigue: Primero se explicó al participante en qué consiste la prueba. En un corredor amplio y no transitado se delimitó con conos de tráfico una distancia de 10 metros entre sí, dejando 0,5 metros a cada extremo para que el paciente pueda girar en compañía del examinador. En condiciones basales, se tomaron los signos vitales (frecuencia cardíaca mediante auscultación con fonendoscopio marca Littman, saturación de oxígeno con un oxímetro de pulso y tensión arterial que fue tomada y cuantificada mediante el tensiómetro manual marca Riester y fonendoscopio, tomada en la extremidad superior derecha, descubierto sin prenda de vestir en la región, la misma estuvo a la altura del corazón con un soporte (por ejemplo una mesa); además el sujeto permaneció en reposo al menos 15 minutos antes de la toma de la presión arterial, el tensiómetro se colocó a 3 cm por encima del pliegue del codo, de tal manera que las mangueras quedaron en la cara interna del brazo, se determinó primero la presión arterial sistólica (PAS) por palpación de la arteria radial, posteriormente se insufló el manguito 20 mmHg por encima de la PAS estimada por palpación, se desinfló lentamente, auscultando y se registrando la presión sistólica y diastólica.) para determinar la condición del paciente antes de la prueba.

Antes de comenzar la caminata, se recordó al paciente la idea de recorrer la mayor distancia posible en 6 minutos sin trotar ni correr, pudiendo cambiar el ritmo o parar si lo

necesita, y seguir caminando cuando se recupere, además se explicó la escala de Borg y se anotó también su condición basal. Una vez situados en uno de los extremos del trayecto, se dio la señal verbal de empezar a caminar y se inició el cronometraje, sin detener el reloj, aunque el paciente pare. Se anotó cuándo para y cuando reanuda la marcha. El incentivo verbal durante la prueba se realizó cada minuto con un guion estructurado de frases de ánimo como: «Va muy bien, le quedan 3 minutos.». Cuando completó los 6 minutos y el paciente se detuvo el examinador se acercó para felicitar al paciente por el esfuerzo realizado y se anotó lo antes posible los datos finales de la prueba: SaO2, pulso, grado de disnea y fatiga de extremidades inferiores según la escala de Borg modificada para determinar la condición del paciente después de la prueba. Se registró el número de recorridos completos realizados y la distancia recorrida en el último tramo hasta el punto donde se detuvo. Se contabilizó el número total de metros recorridos y se comparó con los metros predichos mediante la ecuación de Troosters que incluyen valores específicos según el sexo para disminuir los sesgos.

- En hombres se usó la ecuación que sigue: 218 + (5.14 x talla en cm) – (5.32 x edad años) – (1.8 x peso kg) + 51.3
- En mujeres: 218 + (5.14 x talla en cm) – (5.32 x edad años) – (1.8 x peso kg) + 00

Finalmente se registró los parámetros totales al final de la hoja del instrumento.

6.11. Equipo y Materiales

- Computadora (Propio)
- Materiales de oficina (Propio)
- Espirómetro (Universidad)
- Fonendoscopio (Propio)
- Tensiómetro (Propio)

- Balanza (Propio)
- Tallímetro (Propio)
- Oxímetro de pulso (Propio)
- Broncodilatadores (Propio)

6.12. Instalaciones:

Salón social del GAD parroquial el Cisne

6.13. Análisis estadístico

Una vez recolectados los datos se utilizó el SPSS Statistics 25 mediante una tabla y consolidado de datos, para la elaboración de las tablas de resultados obtenidos.

7. Resultados

7.1. Resultado para el primer objetivo.

Identificar las manifestaciones clínicas y el grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala de GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría de acuerdo a sexo y grupo etario.

Tabla 1. *Manifestaciones clínicas en pacientes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne" de acuerdo a sexo y grupo etario, en el 2018.*

Manifestaciones clínicas		Grupos de edad / Sexo							
		40 a 59 años				mayor a 60 años			
		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Tos		3	3,00	14	14,00	47	47,00	36	36,00
Flema	**Blanquecina**	3	3,90	10	12,99	34	44,16	30	38,96
	Verdosa	0	0,00	0	0,00	1	33,33	2	66,67
	Amarillenta	0	0,00	4	15,79	12	63,16	4	21,05
Disfonía		1	2,63	5	13,16	17	44,74	15	39,47
Rinorrea		1	2,38	6	14,29	22	52,38	13	30,95
Disnea		3	3,26	14	15,22	46	50,00	29	31,52
Auscultación	**Crepitantes**	0	0,00	1	5,88	9	52,94	7	41,18
	Sibilancia	0	0,00	2	22,22	5	55,56	2	22,22
	Estridor	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	100,00

Fuente: Instrumento adaptado para la recolección de Datos.
Elaborado por: Denisse Cecibel Medina Cuenca.

Análisis: Análisis: La tos y la flema 100 % (n=100) son los síntomas que se presentan en todos los participantes del estudio, de los cuales el 77 % (n=77) presenta flema blanquecina característica de pacientes con EPOC, el 20 % (n=20) flema amarillenta y el 3 % (n=3) flema verdosa. La disnea leve 86 % (n=86) es otro síntoma que se produce de manera preponderante. Además, la rinorrea 42 % (n=42) y disfonía 38% (n=38) son los síntomas que menos refiere el

grupo de estudio. A la auscultación el principal signo que se evidenció fueron crepitantes 17 % (n=17), seguido de sibilancias 9 % (n=9) y estridor 1 % (n=1) en menor frecuencia. Se evidenció además que el sexo femenino mayor de 60 años es el que manifiesta mayor presentación de síntomas en la población estudiada.

Tabla 2. *Grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría en pacientes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne" de acuerdo a sexo y grupo etario, en el 2018*

Gravedad	Grupos de edad / Sexo									
	40 a 59 años				Mayor a 60 años				Total	
	Femenino		Masculino		Femenino		Masculino			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Leve	0	0	10	17.54	33	57.9	14	24.56	57	57
Moderada	2	4.64	5	11.62	15	34.9	21	48.84	43	43

Fuente: Instrumento adaptado para la recolección de Datos.
Elaborado por: Denisse Cecibel Medina Cuenca

Análisis: Según la escala GOLD, los pacientes en estudio se clasifican en dos estadios: Leve con un 57 % (n=57) y moderado 43 % (n=43) de los participantes, encontrándose más afectada la población mayor a 60 años y especialmente el sexo femenino con un grado leve de obstrucción del flujo aéreo en un 57.9 % (n=33) y moderado en un 34.9 % (n=15) respectivamente. Ningún participante se clasificó en un estadio grave o muy grave.

7.2. Resultado para el segundo objetivo.

Obtener los indicadores operacionales de los componentes de la escala BODE para determinar el pronóstico de mortalidad en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne". periodo 2018.

Tabla 3. *Componentes del índice BODE y determinación del pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne", periodo 2018*

Índice BODE		
IMC (Kg/m2)		
Kg/m2	**f**	**%**
≤ 21	5	14%
>21	32	86%
Obstrucción		
FEV1	**f**	**%**
≥65	23	62%
50-64	14	38%
36-49	0	0%
≤35	0	0%
Disnea		
Grado	**f**	**%**
1	28	76%
2	8	22%
3	1	3%
4	0	0%
Distancia total		
Metros	**f**	**%**
≥350	29	78%
250-349	6	16%
150-249	2	5%
≤149	0	0%
ESTADIO		
Gravedad	**f**	**%**
I. Leve	25	68%
II. Moderado	11	30%
III. Grave	1	3%
IV. Muy Grave	0	0%

Fuente: Instrumento adaptado para la recolección de Datos.
Elaborado por: Denisse Cecibel Medina Cuenca

Análisis: Un IMC > 21 Kg/m^2 se establece como el más habitual en los participantes con el 86 %(n=32). En el indicador de obstrucción, el más representativo es una FEV1 ≥ 65 % que corresponde al 62 % (n=23) implicando un grado moderado de obstrucción. En relación a la disnea el 76 % (n=28) de participantes manifiestan un grado 1 en contraste con el grado 3 que solo representa el 3 % (n=1). El 78 % (n=29) recorrió una distancia total ≥ 350 metros y sólo el 5 % (n=2) recorrió entre 150-249 metros . En base a estos indicadores, se evidencia un estadio predominantemente leve 68 % (n=25), seguido por un estadio moderado 30 % (n=11)

y un estadio grave ínfimamente representado por un 3 % (n=1).

7.3. Resultado para el tercer objetivo.

Relacionar la escala de GOLD con el índice BODE para determinar el pronóstico de riesgo de mortalidad en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne". periodo 2018.

Tabla 4. *Clasificación de la gravedad según GOLD y BODE, riesgo de mortalidad anual en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne", periodo 2018*

GOLD			BODE			PRONÓSTICO DE MORTALIDAD - BODE		
Gravedad	**f**	**%**	**Gravedad**	**f**	**%**	**Riesgo**	**f**	**%**
Leve	2	5	**I. Leve**	25	68	**20%**	25	68
Moderado	35	95	**II. Moderado**	11	30	**30%**	11	30
Grave	0	0	**III. Grave**	1	3	**40%**	1	3
Muy Grave	0	0	**IV. Muy Grave**	0	0	**80%**	0	0

Fuente: Instrumento adaptado para la recolección de Datos.
Elaborado por: Denisse Cecibel Medina Cuenca

Análisis: La escala GOLD clasifica al 95% (n=35) de los participantes con una gravedad moderada y solo al 5% (n=2) como leve, en contraste con el índice BODE que al 68% (n=25) los clasifica como leve, al 30% (n=11) en gravedad moderada y al 3% (n=1) como grave, expresando así una significativa diferencia entre ambos sistemas. Así mismo el riesgo de mortalidad es del 20%, 30% y 40 % anual respectivamente con los niveles leve, moderado y grave del índice BODE.

8. Discusión

El diagnóstico de EPOC u otra patología respiratoria relacionada con el humo de leña constituye un desafío, debido a que la tos, rinorrea o disnea es un fenómeno cotidiano de la población y generalmente no lo relacionan con dicha exposición. En el estudio realizado se tomaron en cuenta síntomas y signos de los participantes como parte de sus manifestaciones clínicas. En todo adulto mayor de 40 años, con historia de exposición a factores ambientales (humo de tabaco y/o humo de leña) y presencia de factores clínicos (tos, producción crónica de esputo y disnea), se debe considerar como caso sospechoso de EPOC.

En este estudio, la tos con expectoración blanquecina y la disnea leve fueron los síntomas más referidos por los participantes (100 % y 86 % respectivamente) conforme a un estudio realizado en España que revela datos análogos, los principales síntomas que aparecen en los sujetos de estudio son tos y disnea (Golpe et al., 2014) , en cuánto al examen físico los estertores crepitantes se figuraron como el signo principal (17 %) seguido de las sibilancias, hallazgos clínicos que tienen similar relación respecto al mismo estudio en el que reportan a los roncus y sibilancias como más frecuentes. En la parroquia “El Cisne” el sexo femenino es el más afectado por la exposición al humo de leña como se ha observado en estudios de prevalencia donde es tres veces más probable que las mujeres expuestas al humo interior sufran enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en comparación con los hombres debido a que ellas se encargan de la preparación y cocción de alimentos (Rehfuess, 2007), del mismo modo de acuerdo a investigaciones tanto en países de América, así como en India, Nepal, Arabia Saudita, Turquía e Irán la prevalencia fue significativamente mayor en mujeres que utilizaban combustibles de biomasa en ambientes pobremente ventilados con un riesgo global de desarrollar EPOC del 3,2 viéndose un menor impacto en los hombres presumiblemente por una menor exposición (riesgo global 1,8) (Junemann & Legarreta, 2007). Por otro lado, en un

estudio realizado en Chile muestra que existe mayor predominio en pacientes varones y con un promedio de edad de 71 años (Olloquequi G. et al., 2017), sin embargo, este artículo no se centró específicamente en la EPOC por el humo de biomasa.

La edad de afectación también guarda correlación con investigaciones nacionales donde se concluye que hay predominancia en mujeres mayores de 60 años provenientes del área rural con exposición a humo de leña (Avendaño Castro, Wong Vázquez, & Tercero Guitiérrez, 2019) (Campoverde Campoverde, 2017)

La clasificación de GOLD se utilizó como una medida de obstrucción de flujo aéreo encontrándose que el 57 % de los participantes se encasillan en estadio I o leve y un 43 % pertenece al estadio II o moderado de forma semejante como se ha expuesto en el estudio Burden of Obstructive Lung Disease (BOLD) donde se evaluó datos de 14 países y constató que de 4.291 pacientes que nunca habían sido fumadores, un 6,6% cumplían criterios de EPOC leve y otro 5,6% cumplían criterios de EPOC de moderada a muy grave (López-Campos et al., 2017). Es decir, la mayor parte de pacientes se encuentran clasificados como estadio leve, y en menor proporción moderada. Al momento no se dispone de estudios que indiquen el grado de obstrucción de flujo de aire exclusivamente en pacientes expuestas a humo de biomasa.

El principal aporte del índice BODE radica en su capacidad para poder predecir la mortalidad en los pacientes con EPOC, evalúa, el índice de masa corporal, el nivel de obstrucción al flujo de aire valorado por la FEV1, disnea y el ejercicio mediante la prueba de marcha de los 6 minutos (Sanchez-Salcedo & de Torres, 2015). Para el IMC en este estudio se tomó en cuenta los parámetros de la escala mayor o menor a 21 Kg/m2 debido a que se ha demostrado que el IMC < 21 es un factor predictor de mortalidad, sobre todo en pacientes con FEV1 < 50 % (J. Fernández Guerra, J.M. García Jiménez, & F. Marín Sánchez, n.d.), conjuntamente (Bustamante García, Carrillo Parra, Prieto Ruíz, Corral-Rivas, & Hernández Díaz, 2017) señaló que, además por cada 5 kg/m2 menos del IMC de base, presentan

118 % más riesgo de muerte. Se constató que el mayor porcentaje de la población estudiada (86 %) se encuentra con un IMC por sobre los 21 Kg/m2 y tan solo el 14 % pertenece a un bajo peso, el mismo que mantiene consonancia con una investigación realizada en Bogotá revelando que el 41,61 % tenía sobrepeso, 38,7 % peso normal, el 15.25 % obesidad y tan solo el 4.24 % tenía bajo peso (Posada A., Caballero A, Ibáñez M, Ardila LD, Álvarez A, Soler S, Mojica E, Sanabria I, 2009). Además, en otros estudios realizados en España describieron alteraciones nutricionales evidentes en un 53 % de los pacientes (sobrepeso en el 46,6 % y desnutrición en un 6,6 %) (Batres et al., 2007). Esto indica que la mayor parte de la población al mantener un peso elevado adquiere un factor protector de mortalidad para enfermedad pulmonar obstructiva crónica, sin embargo, es un factor de riesgo conocido para enfermedad cardiovascular, por lo que es necesario valorar los factores que puedan contribuir a la pérdida de peso y favorecer una nutrición adecuada (J. Fernández Guerra et al., n.d.).

La obstrucción al flujo de aire medido a través de FEV1 mediante espirometría forzada, indica que el 62 % de los participantes presentó una FEV1 ≥65 % y el 82 % de los pacientes estudiados presenta una FEV1 entre 50 y 64 %, cuyos resultados se correlacionan con una investigación donde la obstrucción del flujo aéreo tuvo un promedio de 77,4 % (DE 33,86). El 62% de los pacientes presentó una FEV1 ≥65 %, el 32 % de los pacientes presentaron una FEV1 entre 36 y 64 %; mientras que el 6 % de los pacientes tuvieron una FEV1 ≤35 % (Mena Ureta & Garzón Paredes, 2014).

En cuanto a la disnea medida a través de la escala (mMRC) se encontró que alrededor del 76 % de los pacientes padecen disnea grado 1 y tan solo el 22 % y el 3 % restante manifiesta disnea grado 3 y 4 correspondientemente estos resultados contrastan con los obtenidos por otro ensayo en donde la mayor parte de pacientes (33,18 %) presentan disnea grado 4 estos pacientes presentan una probabilidad de muerte 7 veces mayor que los pacientes sin disnea.(Mena Ureta & Garzón Paredes, 2014) En otro análisis a escala nacional que igual al citado previamente

toma tanto a los pacientes expuestos a humo de tabaco como a los expuestos a biomasa en el que revelan datos contrapuestos, el 46 % de los participantes presentan disnea de moderada a grave intensidad (Orellana Mogrovejo, 2019).

La capacidad para realizar ejercicios se deteriora frecuentemente en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) debido a la disnea progresiva y al compromiso muscular periférico secundario al sedentarismo y a los efectos sistémicos de la enfermedad (Lisboa B, Barría P, Yáñez V, Aguirre Z, & Díaz P, 2008), por lo que se ha medido la capacidad de ejercicio mediante la prueba de 6 minutos siendo ésta un buen predictor de mortalidad , el 78% de los pacientes recorrieron más de 350 metros, lo cual indica que no hay una limitación marcada en la mayor parte de participantes y tan sólo el 16 % y 5 % pudieron recorrer sólo entre 250 a 150 metros, ninguno recorrió menos de 150 metros, resultados que abarcan una discreta aproximación con investigaciones realizadas en España donde la media de metros recorridos en el test de la marcha fue de 333 metros; según el estudio ECLIPSE un número de metros menor de 334 y 350 indican respectivamente mayor riesgo de muerte y hospitalización (Vázquez Espinosa, 2017).

Tomando en cuenta globalmente los indicadores para del índice BODE los hallazgos de estos reflejan que el 68 % de los pacientes se clasifican dentro de un grado leve, seguido por un 30 % en el estadio moderado y tan sólo un 3 % en un estadio grave, ninguno de los pacientes se estadificó como muy grave. Lo que indica que la mayor parte de pacientes expuestos al humo de leña tendrían un riesgo de muerte anual del 20 %, seguido por un 30 % y finalmente un 40 % de mortalidad al año, así mismo en recientes investigaciones dan a conocer que el 47,5 % pertenece al cuartil 1, el 27,5 % al cuartil 2, un 17,9 % al cuartil 3 y finalmente un 7,1 % pertenece al cuartil 4, en los que los cuartiles BODE más altos mostraron significativamente mayor necesidad de hospitalización además conducen a mayor mortalidad y costos médicos (Li et al., 2020).

Los índices GOLD y BODE permiten estimar el pronóstico de mortalidad en pacientes con EPOC, en el presente estudio la escala GOLD clasifica al 95 % de los pacientes con gravedad moderada y tan sólo al 5 % como leve. El índice BODE encasilla al 68 % de los participantes como leve y tan sólo al 30 % como moderado y 3 % como grave , existe una amplia diferencia entre ambos sistemas que podría explicarse debido a que el índice BODE evalúa de forma integral al paciente tomando en cuenta los principales indicadores que se relacionan con la calidad de vida del paciente, estos resultados concuerdan de forma parcial con un estudio realizado en pacientes con EPOC donde la mayor parte de sujetos experimentados (39 %) pertenecen a la etapa II según GOLD y tan sólo el 14 % pertenece a la etapa I (leve), mientras que con BODE, los cuartiles 1 y 2 fueron ocupados por el 21, 5 % y 78,6 para los cuartiles tercero y cuarto, en el mismo estudio se informa que el índice BODE es superior por su propiedad discriminativa con propiedades predictivas más fuertes que las de FEV1, en resumen indica que el sistema de estatificación multidimensional que tiene en cuenta las pruebas de ejercicio de la función pulmonar es mejor que los sistemas unidimensionales basados únicamente en las pruebas de función pulmonar en reposo (Abdel-Aaty, Zamzam, Azab, El Wahsh, & El Beltagy, 2014).

En relación al pronóstico de mortalidad la mayor parte de los pacientes se encuentran con un riesgo del 20 % de muerte anual, con una media de 30 % en todos los participantes según el índice BODE, para determinar el pronóstico de mortalidad de acuerdo a la escala GOLD es necesario que el paciente tenga el diagnóstico establecido de la patología para de acuerdo a ello medir el número de exacerbaciones y aplicar test que van a complementar la clasificación, además debido a que el índice BODE clasifica de manera más eficiente a los pacientes, predice mejor la mortalidad que el FEV1, e incluso es un buen predictor de riesgo de hospitalización por exacerbación (de Granda-Orive & Segismundo Solano, 2017) no es necesario evaluar la mortalidad con otras escalas.

Es imperioso recalcar que existen escasos estudios tanto a nivel mundial como local dirigidos a la población expuesta al humo de leña y con mayor énfasis a la comunidad rural que hacen uso de los combustibles de biomasa de forma rutinaria, por lo que es de esperarse, aparezcan con los años de exposición enfermedades obstructivas del pulmón, como se ha visto la mayor parte de población estudiada presenta tos con expectoración blanquecina que lo asocian directamente a factores ambientales más no a la inhalación de humo de leña, al ser una patología progresiva no suelen darse cuenta que sufren de tos crónica y por lo mismo no buscan atención médica sino hasta que aparece la disnea, por ello es transcendental la realización de espirometría forzada y así conocer el grado de obstrucción al flujo de aire, sumada a una adecuada anamnesis y examen físico, enfocándose en aquellos pacientes añosos con factores de riesgo y corroborar con exámenes complementarios, para de ésta forma poder dar diagnóstico oportuno e iniciar tratamiento para reducir la morbilidad.

También hay que considerar que una vez realizada la espirometría se debe clasificar a los pacientes para direccionar el tratamiento que necesitan, lo mismo que además nos permite determinar el riesgo de mortalidad del paciente, siendo en este punto necesario adaptar cambios al paciente para poder disminuir el riesgo y mejorar la calidad de vida, como se ha expuesto anteriormente la mayor parte de sujetos estudiados se encuentran dentro de un estadio leve a moderado con riesgo de mortalidad global media del 30 % anual, momento en el que aún se pueden establecer cambios en el estilo de vida del paciente y con ello evitar futuras exacerbaciones.

Otra cuestión que es de suma importancia es el seguimiento a los pacientes que se han diagnosticado con EPOC, evaluar constantemente las variables del índice BODE además de realizar otros test que van a indicar el estado del paciente y la adaptación al tratamiento postbroncodilatador.

9. Conclusiones

La manifestación clínica que se produce en todos los participantes del estudio es la tos con expectoración blanquecina, la disnea leve es otro síntoma que se produce de manera preponderante. La rinorrea y disfonía son los síntomas que menos refiere el grupo de estudio. Al examen físico el principal signo que se evidenció fueron estertores crepitantes. El cuadro clínico aumenta en frecuencia conforme aumenta la edad siendo considerable en pacientes mayores de 60 años y ligeramente mayor mujeres en relación a hombres. El grado de obstrucción del flujo aéreo varía entre leve a moderado, encontrándose más afectados los pacientes mayores de 60 años de sexo femenino probablemente por el hecho de que las mujeres se encuentran realizando mayores actividades del hogar que los hombres. El sexo masculino es el menos afecto en el resto de grupos etarios.

De acuerdo al índice BODE se ha determinado que de forma casi parcial los participantes tienen un IMC superior a 21 Kg/m^2 lo cual les otorga un factor protector para mortalidad por EPOC, sin embargo, es un factor importante de riesgo cardiovascular, el siguiente indicador evaluado es el grado de obstrucción al flujo aéreo medido a través de FEV1 que se representó por obstrucción moderada con una FEV1 entre 50 % y más de 65 %, así mismo en cuanto a la disnea predomina el grado 1 en la mayor parte, el porcentaje restante se divide entre disnea grado 2 y 3. En lo que respecta a la capacidad de ejercicio no hubo mayor inconveniente puesto a que una significativa cantidad de sujetos evaluados caminó 350 metros o más. De forma integral esto permitió estadificar a los pacientes dentro de un rango leve al 68 % de los pacientes, moderado al 30 % y grave a tan solo el 3 %.

En los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia “El Cisne” el riesgo de mortalidad medido a través de la escala BODE es en promedio del 30 %, de acuerdo a la escala GOLD la mayor parte de pacientes se clasifican dentro de un estadio moderado y mínimamente

al grupo restante de paciente en estadio leve a diferencia del índice BODE que clasifica a los pacientes preponderantemente con gravedad leve y a una pequeña cantidad de los cataloga como grave, siendo éste índice de mayor seguridad para determinar el pronóstico de mortalidad.

10. Recomendaciones

Se sugiere al Centro de Salud de “El Cisne” educar a la población constantemente sobre los efectos nocivos a largo plazo de la contaminación intradomiciliaria por la quema de combustibles de biomasa, mediante charlas de prevención y promoción de EPOC, enfocándose en lograr cambios de hábitos en la comunidad para reducir la exposición, mejorar la ventilación de las viviendas, el tipo de cocinas utilizadas y utilizar combustibles más eficientes y menos contaminantes. Además de explicar con claridad a los pacientes sobre la sintomatología de la enfermedad y los factores de riesgo, exhortando a que acudan a controles médicos con regularidad, esclarecer mitos debido a que los pacientes no asocian la inhalación del humo de leña como un peligro sino más bien como un beneficio para su salud debido a que tienen la creencia que exponerse al humo mejora enfermedades respiratorias o incluso mejora la sazón de sus alimentos además de ser una fuente económica de energía y calefacción.

Es importante también que se mantenga un adecuado seguimiento de los pacientes diagnosticados con EPOC y aquellos con factores de riesgo mediante la aplicación de escalas multidimensionales tales como el índice BODE para poder determinar el pronóstico de muerte anual del paciente e implementar medidas para disminuir el riesgo.

Se recomienda al Ministerio de Salud Pública implementar espirómetros en la atención primaria debido a que la EPOC es una patología infradiagnosticada por la escasa disposición de la espirometría forzada siendo éste el Gold estándar para el diagnóstico, con la finalidad de disminuir sesgos y dar un diagnóstico y tratamiento oportuno que va a incidir en una mejora de la calidad de vida de los pacientes.

Como se ha mencionado anteriormente, a nivel nacional no existen investigaciones e incluso a nivel internacional son muy escasas aquellos dirigidos exclusivamente a la población expuesta humo de leña aun cuando se ha demostrado el alto porcentaje de población expuesta

y que la inhalación doméstica es dañina sobre todo para la salud pulmonar. Por lo que se plantea realizar más trabajos científicos en ésta población de riesgo.

Al GAD parroquial de la parroquia “El Cisne” se propone implementar estrategias para promoción de estilos de vida saludables como actividad física acorde a la edad, mejorar hábitos alimenticios y el cumplimento estricto del tratamiento puesto a que se ha visto que tal medida disminuye el riesgo de morbilidad y mortalidad.

11. Referencias bibliográficas

Abdel-Aaty, H. E.-S., Zamzam, M. A., Azab, N. Y., El Wahsh, R. A. E. R., & El Beltagy, S. A. (2014). Comparison of GOLD classification and modified BODE index as staging systems of COPD. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, *63*(4), 821–828. https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2014.06.008

Almagto, P., Ancochea, J., Cachinero, A., Calle, M., Garcia, J., Jovell, A. ., … Trigueros, J. . (2012). Guía de Práctica Clínica para el Tratamiento de Pacientes con EPOC, *15*(265), 184. Retrieved from http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_512_EPOC_Lain_Entr_resum.pdf

Alonso Gutiérrez Ávila, S., Domínguez Borgua, A., Valenzuela Plata, A., & Salvador Alonso Gutiérrez Ávila, C. (2014). Eficacia de los criterios clínicos y factores de riesgo en el diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, *30*, 247–256. Retrieved from http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2014/mim143d.pdf

Álvarez Sala, J. L. (2017). *Neumología Clínica*. *Elsevier* (2nd ed.). https://doi.org/10.1016/S1632-3475(15)72742-6

Arnedillo Muñoz, A., Sánchez Bommatty, M., López-Campos Bodineau, J., & Alcázar Navarrete, B. (2016). Tratamiento de la EPOC estable. In *Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología* (3°, pp. 331–341). NEUMOSUR. Retrieved from https://neumosur.net/files/publicaciones/ebook/29-EPOC-Neumologia-3_ed.pdf

Asociación Latinoamericana de Tórax (ALAT). (2015). Guía Latinoamericana de EPOC – 2014 Basada en Evidencia.

Avendaño Castro, L. P., Wong Vázquez, L., & Tercero Guitiérrez, A. M. (2019). Prevalencia De Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica en la Unidad de medicina interna del Hospital Alfredo Noboa Montenegro. *SSRN Electronic Journal*, *5*(564), 1–19. https://doi.org/10.4324/9781315853178

Batres, S. A., León, J. V., & Álvarez-Sala, R. (2007). EPOC y estado nutricional. *Archivos de Bronconeumologia*, *43*(5), 283–288. https://doi.org/10.1157/13101956

Benítez-Pérez, R. E., Torre-Bouscoulet, L., Villca-Alá, N., Del-Río-Hidalgo, R. F., Pérez-Padilla, R., Vázquez-García, J. C., … Gochicoa-Rangel, L. (2016). Espirometría: Recomendaciones y procedimiento. *Revista Del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, *75*(2), 173–189.

Botero, S., & Restrepo, D. (2015). Conceptos esenciales de la EPOC , prevalencia e impacto en América Latina, *34*(1), 2015.

Bustamante García, V., Carrillo Parra, A., Prieto Ruíz, J. Á., Corral-Rivas, J. J., & Hernández Díaz, J. C. (2017). Química de la biomasa vegetal y su efecto en el rendimiento durante la torrefacción: revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, *7*(38), 5–24. https://doi.org/10.29298/rmcf.v7i38.8

Campoverde Campoverde, J. L. (2017). Prevalencia y Factores asociados de EPOC en pacientes que acuden a consulta externa de Hospital de Giron. Septiembre 2016 a Marzo 2017. *Tesis Doctoral*, 56. Retrieved from http://dspace.ucacue.edu.ec/handle/reducacue/7554

Casanova Macario, C., García-Talavera Martín, I., & de Torres Tajés, J. P. (2015). La disnea

en la EPOC. *Archivos de Bronconeumología*, *41*(Supl 3), 24–32. https://doi.org/10.1016/s0300-2896(05)70742-0

Castelazo, C. (2018). Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Retrieved June 6, 2018, from http://mexicodf.hwcglat.com/2018/02/08/epoc-enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica/

Centers for Disease Control and Prevention. (2004). Técnica Espirométrica. *CDC*, 1–24. Retrieved from http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-154c_sp/pdfs/2004-154c-ch4.pdf

Comisión para la Cooperación Ambiental. (2011). Quema de leña, (5), 1–4.

de Granda-Orive, J. I., & Segismundo Solano, R. (2017). Mortalidad en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, *52*(8), 407–408.

Durán-Cantolla, J., Díaz, L. C., & Ruiz-Larrinaga, A. Á. (2010). EPOC y apneas del sueño. *Archivos de Bronconeumologia*, *46*(SUPPL. 3), 2–10. https://doi.org/10.1016/S0300-2896(10)70020-X

Escalante, C. R. C., Pérez-Guzmán, C., Pérez, S. R. G., Martínez, R. G., & Hernández, J. V. (2016). Importancia de la nutrición en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista Del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, *21*(2), 142–148.

F, G. R., J, P., Rojas, A. G., Peréz-Trallero, E., Gregorio, P. G., de la Cámara, R., … Others. (2014). Consenso sobre la vacunación anti-neumocócica en el adulto con patología de base. *Rev Esp Quimioter*, *26*(3), 232–252. Retrieved from http://www.soneco.com.ar/images/articulos/2013_consenso_vacuna_anti_neumococica_en_adultos.pdf

García-Río, F., Calle, M., Burgos, F., Casan, P., del Campo, F., Galdiz, J. B., … Puente Mestu, L. (2013). Espirometría. *Elsevier España*, *49*(9), 388–401.

Garrastazu, R., García-Rivero, J. L., Ruiz, M., Helguera, J. M., Arenal, S., Bonnardeux, C., … Santibañez, M. (2016). Prevalencia de vacunación antigripal en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica e impacto en el riesgo de agudizaciones graves. *Archivos de Bronconeumologia*, *52*(2), 88–95. https://doi.org/10.1016/j.arbres.2015.09.001

Gayete Cara, Á. (2019). Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. (2017). Guía de bolsillo para el diagnóstico, manejo y prevención de la EPOC. Retrieved from http://goldcopd.org/wp-content/uploads/2016/04/wms-spanish-Pocket-Guide-GOLD-2017.pdf

Gochicoa-rangel, L., Mora-romero, U., Guerrero-zúñiga, S., Silva-cerón, M., Cid-juárez, S., Velázquez-uncal, M., … Pcm, L. A. (2015). Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos, *74*(2), 127–136.

Golpe, R., López, P., Jiménez, E., & Añón, O. (2014). Distribución de fenotipos clínicos en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica por humo de biomasa y por tabaco. *Archivos de Bronconeumologia*, *50*(8), 318–324. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289614000350

González-Mangado, N., & Rodríguez-Nieto, M. J. (2016). Prueba de la marcha de los 6 minutos. *Medicina Respiratoria*, *9*(1), 11–21.

González Juarez, F. (2016). *Diagnóstico y tratamiento en neumología* (2°). México: El Manual Moderno, S.A.

Grupo de EPOC de la Fundación Española de Medicina Interna. (2017). *XII Reunión de EPOC: Libro de Casos Clínicos y Comunicaciones*. (S&H Medical Science Service, Ed.). Madrid.

Guía Española de la EPOC (GesEPOC). (2017). Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Versión 2017. *Archivos de Bronconeumologia*, *53*(1), 1–64. Retrieved from www.archbronconeumol.org

Gutierrez C, M., Beroíza W, T., Borzone T, G., Caviedes S, I., Céspedes G, J., Gutiérrez N, M., … Schonffeldt G, P. (2007). Espirometría: Manual de procedimientos. Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, *23*(1), 31–42. https://doi.org/10.4067/S0717-73482007000100005

J. Fernández Guerra, J.M. García Jiménez, & F. Marín Sánchez. (n.d.). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Tratamiento de la fase estable, 280. Retrieved from https://www.neumosur.net/files/EB03-25 EPOC estable.pdf

Junemann, A., & Legarreta, G. (2007). Inhalación de humo de leña : una causa relevante pero poco reconocida de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Revista Argentina de Medicina Respiratoria*.

Kasper, D., Fauci, A., Hauser, S., Longo, D., Jameson, J. L., & J Loscalzo, O. (2017). Principios de Medicina Interna de Harrison. In McGraw-Hill (Ed.) (19th ed., p. 2970).

Li, C. L., Lin, M. H., Chen, P. S., Tsai, Y. C., Shen, L. S., Kuo, H. C., & Liu, S. F. (2020). Using the BODE index and comorbidities to predict health utilization resources in chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD*, *15*, 389–395. https://doi.org/10.2147/COPD.S234363

Lisboa B, C., Barría P, P., Yáñez V, J., Aguirre Z, M., & Díaz P, O. (2008). La prueba de caminata en seis minutos en la evaluación de la capacidad de ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista Medica de Chile*, *136*(8), 1056–1064. https://doi.org/10.4067/s0034-98872008000800015

Londoño, T., Acero C, R., A, P., Correa, N., C, G., & Correa, X. (2015). Manual De Medición De La Caminata De Seis Minutos. *Minsalud*, 8–16.

López-Campos, J. L., Fernández-Villar, A., Calero-Acuña, C., Represas-Represas, C., López-Ramírez, C., Leiro Fernández, V., & Casamor, R. (2017). Exposición laboral y a biomasa en la EPOC: resultados de un análisis transversal del estudio On-Sint. *Archivos de Bronconeumologia*, *53*(1), 7–12. https://doi.org/10.1016/j.arbr.2016.06.022

López-Campos, Soler - Cataluña, J. L., & Miravitlles, J. J. (2019). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2019 Report: Future Challenges. *Archivos de Bronconeumologia*, *56*(2), 65–67. https://doi.org/10.1016/j.arbr.2019.06.014

Marcano Pasquier, R. J. (2015). La Espirometría. Retrieved June 6, 2018, from http://www.medicinapreventiva.com.ve/espirometria.htm

Martínez-Aguilar, N. E., Vargas-Camaño, M. E., Hernánadez-Pliego, R. R., Chaia-Semerena, G. M., & Pérez-Chavira, M. del R. (2017). Pathology of chronic obstructive pulmonary disease. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, *1*(2), 125–128. https://doi.org/10.1183/1025448x.00038009

Mena Ureta, T. S., & Garzón Paredes, E. S. (2014). *Estimación y comparación de la capacidad diagnóstica de los criterios de las escalas BODE, BODEx y la saturación de oxígeno para predicción de mortalidad en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en la consulta externa de neumología del Hospital Dr. Enrique Garcés, de junio a agosto del 2014*. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. Retrieved from http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7384/11.27.000896.pdf;sequence=4

Méndez, H., & Saldaña, J. (2014). Uso eficiente de la leña y su impacto en la salud, la economía, ambiente y energía renovable.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Lineamientos para un programa nacional de estufas eficientes para cocción con leña*. Bogotá.

Mukherjee, S., Roychoudhury, S., Siddique, S., Banerjee, M., Bhattacharya, P., Lahiri, T., & Ray, M. R. (2014). Respiratory symptoms, lung function decrement and chronic obstructive pulmonary disease in pre-menopausal Indian women exposed to biomass smoke. *Inhalation Toxicology*, *26*(14), 866–872. https://doi.org/10.3109/08958378.2014.965560

Neumosur. (2015). Ejercicio y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (epoc). *Revista De La Asociación De Neumólogos Del Sur*, 1.

Oca, M. M. (2017). Guía De Práctica Clínica De La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica Alat 2014.

Olloquequi G., J., Jaime J., S., Parra R., V., Muñoz V., C., Muñoz G., A., Lastra F., F., … Silva O., R. (2017). Caracterización general de los pacientes con EPOC de la Región del Maule: resultados preliminares del estudio MaulEPOC. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, *33*(4), 284–292. https://doi.org/10.4067/s0717-73482017000400284

OMS. (2017). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). *OMS*. Organización Mundial de la Salud.

Orellana Mogrovejo, A. C. (2019). Calidad de vida y factores asociados en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Consulta externa del Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2017-2018, *6*(1), 1–46. https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2019.125084

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, & y la Agricultura (FAO). (2017). *La transición al carbón vegetal*. Roma. Retrieved from http://www.fao.org/3/a-i6934s.pdf

Organización Panamericana de la Salud. (2015). *Nuevas directrices de calidad del aire en los hogares: El uso de combustibles sólidos para cocinar en las Américas*. Tegucigalpa, Honduras.

Pazos Silvestre, R. (2009). Enfermedad Obstructiva Cronica (Epoc) Revisión Clínica Y Estudio de Campo. *Asepeyo*, 1–48.

Picado, C., Gonzáles Mangado, N., Rodríguez Nieto, M. J., Capelastegui, A., Ignacio García, J. M., París, J. M., … Uranga Echeverria, A. (2016). Medicina Respiratoria, *9*.

Pomares, A., Marian, Á., Vázquez, A., Erika, N., Ruíz, S., & Amanda, D. (2018). Prevalencia de tabaquismo en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica . Cienfuegos , 2017- 2018 Prevalence of tabaccoism in patients with obstructive chronic pulmonary disease , 2017- 2018, 2017–2018.

Posada A., Caballero A, Ibáñez M, Ardila LD, Álvarez A, Soler S, Mojica E, Sanabria I, C. M. (2009). Evaluación de la calidad de vida en pacientes del programa manejo integral de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) de la EPS Sanitas en Bogotá. *Rev. Medica. Sanitas*, *12*(2), 14–21. Retrieved from http://www.unisanitas.edu.co/Revista/1/andres caballero.pdf

Quintero-Rojas, A. P. (2010). Neumopatía por humo de leña en la población del Guavio Cundinamarca, 1–33.

Rehfuess, E. & W. H. O. (2007). Combustibles para una vida mejor. *Oms*, 56. Retrieved from https://www.who.int/airpollution/publications/fuelforlife_es.pdf?ua=1

Romero de Ávila Cabezón, G., Gonzálvez Rey, J., Rodríguez Estévez, C., Timiraos Carrasco, R., Molina Blanco, A., Galego Riádigos, I., … Pérez Amor, R. (2013). Las 4 reglas de la espirometría. *Cadernos de Atención Primaria*, *20*(7), 7–50.

San Martin v, Casco M, C. N. (2016). Particulas Finas En El Aire De Locales Gastronomicos Con Parrilla. *An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)*, *49*(02), 43–48. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2009.04.011

Sanchez-Salcedo, P., & de Torres, J. P. (2015). El índice BODE: un buen marcador de calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Archivos de Bronconeumología*, *51*(7), 311–312. https://doi.org/10.1016/j.arbres.2015.03.003

Sanchez, J. C. E. (2007). Introducción a la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) Optimización del tratamiento. *Introducción a La EPOC*, *1*, 1–68.

Sanjuás, C. (2016). Disnea y calidad de vida en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Archivos de Bronconeumologia*, *38*(10), 485–488. https://doi.org/10.1016/S0300-2896(02)75270-8

Servicio Murciano de Salud. (2015). Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica Recomendaciones para su atención 2015. *Gestión de La Calidad de Asistencia*, 17–39. https://doi.org/10.1016/S0304-5412(14)70855-8

Soares, A., Moura, M., Freire, R., Zanetti, M., Almeida, P., & Martha, C. (2014). Factores de riesgo en la EPOC. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, *22*(3), 484–490. https://doi.org/10.1590/0104-1169.3053.2441

Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG). (2007). *Tratado de Geriatría para Residentes*. Madrid.

Sociedad Peruana de Neumología. (2016). Guía Peruana de EPOC -2016.

Torres-Duque, C. A. ., García-Rodriguez, M. C. ., & González-García, M. . (2016). Is Chronic Obstructive Pulmonary Disease Caused by Wood Smoke a Different Phenotype or a Different Entity? [Enfermedad pulmonar obstructiva crónica por humo de leña: ¿un fenotipo diferente o una entidad distinta?]. *Archivos de Bronconeumologia*, *52*(8), 425–

431. https://doi.org/10.1016/j.arbres.2016.04.004

Vázquez Espinosa, E. (2017). Capacidad de esfuerzo, actividad física y estado nutricional en pacientes con EPOC.

Vázquez García, J. C., & Pérez Padilla, J. R. (2007). *Manual para el uso y la interpretación de la espirometría por el médico* (1st ed.).

Vogel Meier, C., Buhl, R., Burghuber, O., Criée, P., Ewig, S., Godnic-Cvar, J., … Worth, H. (2018). Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD). *Deutschen Gesellschaft Für Pneumologie Und Beatmungsmedizin*, 253–308.

12. Anexos

12.1. Anexo 1. Aprobación del proyecto de Tesis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
DIRECCION CARRERA DE MEDICINA

MEMORMEMORÁNDUM NRO. 0191 D-CMH-FS-UNL

PARA: Srta. Denisse Cecibel Medina Cuenca
ESTUDIANTE CARRERA DE MEDICINA

DE: Dra. Elvia Ruíz Bustán
DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA

FECHA: 24 de Mayo de 2018

ASUNTO: APROBACIÓN DE TEMA DE TESIS

En atención a su comunicación presentada en esta Dirección, me permito comunicarle que luego del análisis respectivo **se aprueba** su tema de trabajo de tesis denominado: **"CARACTERIZACIÓN CLINICA Y PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN PACIENTES EXPUESTOS AL HUMO DE LEÑA EN LA PARROQUIA "EI CISNE",** por consiguiente deberá continuar con el desarrollo del mismo.

Con los sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,

Dra. Elvia Raquel Ruíz Bustán
DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA
DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA – UNL

C.c. Archivo.- ALA.

Universidad Nacional de Loja
Coordinación Carrera de Medicina

12.2. Anexo 2. Pertinencia del proyecto de tesis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
DIRECCIÓN CARRERA DE MEDICINA

MEMORÁNDUM Nro. 575 CCM-ASH-UNL

PARA: Srta. Denisse Cecibel Medina Cuenca
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

DE: Dra. Elvia Raquel Ruiz Bustán
DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA

FECHA: 20 de julio de 2018

ASUNTO: **INFORME DE PERTINENCIA**

Mediante el presente expreso un cordial saludo, a la vez que me permito informarle sobre el proyecto de investigación, **"CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN PACIENTES EXPUESTOS AL HUMO DE LEÑA EN LA PARROQUIA EL CISNE",** de su autoría, de acuerdo a la comunicación suscrita por el **Dr. Cristian Galarza Sánchez,** Docente de la Carrera, luego de haber revisado me permito emitir el siguiente criterio: El mismo cumple con los requisitos establecidos de la estructura y coherencia después de haber realizado las respectivas modificaciones en la metodología y anexos, por lo que, **su tema es favorable y pertinente**, para que pueda continuar con el trámite respectivo.

Atentamente,

Dra. Elvia Raquel Ruiz Bustán
DIRECTORA.

C.c.- Archivo
Bcastillo

12.3. Anexo 3. Designación de director de tesis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
DIRECCIÓN CARRERA DE MEDICINA

MEMORÁNDUM Nro.583 CCM-FSH-UNL

PARA: Dr. Cristian Galarza
DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA

DE: Dra. Elvia Raquel Ruiz Bustán
DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA

FECHA: 25 de Julio de 2018

ASUNTO: **DESIGNAR DIRECTOR DE TESIS**

Con un cordial saludo me dirijo a usted, con el fin de comunicarle que ha sido designado como director de tesis del tema, **"CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN PACIENTES EXPUESTOS AL HUMO DE LEÑA EN LA PARROQUIA EL CISNE",** autoría de la **Srta. Denisse Cecibel Medina Cuenca.**

Con los sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,

Universidad Nacional de Loja
Coordinación Carrera de Medicina

Dra. Elvia Raquel Ruiz Bustán.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA
DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA - UNL
C.c.- Archivo
Bcastillo

12.4. Anexo 4. Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad de la Salud Humana.

Carrera de Medicina Humana.

Consentimiento Informado

Introducción

Reciba un cordial saludo y a la vez me permito dirigirme a su persona, en el marco de realización de mi proyecto de investigación "Caracterización clínica y pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne"".

Se estará evaluando la función de los pulmones expuestos al humo de leña, ya que una exposición prolongada afecta a los pulmones y estos dejan de funcionar correctamente. Se le dará información e invitará a participar en el estudio. No tiene que decidir hoy si quiere participar. Puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo sobre la investigación, antes de decidir. Puede realizarme preguntas cuando usted considere conveniente.

Propósito

En nuestra provincia se ha hecho uso importante de las cocinas de leña, el humo generado por esta práctica afecta a nuestros pulmones con el paso de los años, ocasionando un mal funcionamiento cuando ya están afectados. El propósito es investigar cómo están funcionando los pulmones de los hombres y mujeres expuestos al humo de leña por varios años.

Selección de participantes

Se ha elegido para nuestro estudio a la población mayor de 40 porque se ha visto que a esta edad se puede presentar más daño pulmonar**.**

Participación voluntaria

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Procedimientos y descripción del proceso

El procedimiento que se llevará a cabo en su persona es el siguiente:

Se solicitará que se coloque de pie en un lugar ventilado y tranquilo, después de aplicarán los siguientes pasos:

a. Se le solicitará que se coloque de pie.
b. Se utilizará un espirómetro con boquillas desechables incluidas.
c. Se le solicitará que tome el instrumento con su mano diestra.
d. Luego que realice una inspiración forzada y retenga el aire por unos segundos.
e. Explicarle que debe cerrar con los labios la boquilla del Peak - Flow a manera de válvula.
f. Pedirle que realice una espiración forzada.
g. Repetir el procedimiento en dos ocasiones más desde el inciso el primer al último inciso con un intervalo de separación de 3 minutos entre cada uno.
h. Se le tomará su peso y talla
i. Finalmente se realizará una prueba de caminata de 6 minutos, la toma de signos vitales y la realización de una serie de preguntas.

Este procedimiento no es doloroso, no tiene complicaciones ni efectos secundarios. Los datos se anotarán en el instrumento de recolección y serán confidenciales.

Al final de la recolección de muestras se le agradecerá por su colaboración.

PARTE II

He sido invitado a participar en la investigación “Caracterización clínica y pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia “El Cisne””. Entiendo el procedimiento a la que seré sometido para realizar dicha investigación.

He sido informado que no existen riesgos, no es doloroso, ni conlleva efectos secundarios.

Estoy consciente de que mi participación implica ningún riesgo para mí ni para otras personas de igual modo estoy en conocimiento de que mi identidad se mantendrá en absoluta

reserva y que mis respuestas serán publicadas siempre y cuando se respete mi anonimato. Se me ha proporcionado el nombre y dirección del investigador que puede ser fácilmente contactado. He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Yo _____, doy libremente mi consentimiento para participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera.

_____ _____

Firma de la participante Firma del investigador

Fecha: _____

Huella dactilar:

12.5. Anexo 5. Formulario de recolección de datos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad de Salud Humana

Carrera de Medicina

Fecha: _____

1. Selección de pacientes:

a. Edad

- 40-49 ☐
- 50-59 ☐
- >60 ☐

b. Género

- Masculino ☐
- Femenino ☐

c. ¿Padece usted de algunas de las siguientes enfermedades?

- Asma ☐
- Tuberculosis ☐
- Tabaquismo ☐
- Cáncer pulmonar ☐

Si responde positivo a algún inciso, excluir a la paciente del estudio**.**

2. Exposición al humo de leña:

a. ¿Tiene/tuvo usted cocina de leña o ha permanecido expuesto al humo por tiempo prolongado?

- Si ☐ -No ☐

Si responde NO, excluir a la paciente del estudio.

b. ¿Cuántas horas al día cocina con leña o cocinó con leña y en qué período?

- **Horas al día** _____
- **Años de exposición** _____
- **Total** _____ **horas/año**
- **Menos de 100 horas al año** ☐
- **Más de 100 horas al año** ☐

3. Manifestaciones clínicas:

a. TOS

- **¿Ha tenido usted episodios de tos durante los últimos años?**
  - Si ☐ - No ☐
- **¿Se acompaña de flema?**
  - Si ☐ - No ☐
- **La flema es de característica**
  - Blanquecina ☐
  - Verdosa ☐
  - Sanguinolenta ☐
  - Amarillenta ☐

b. DISFONÍA

- ¿Ha tenido usted episodios de ronquera durante los últimos años?
  - Si ☐ - No ☐

c. RINORREA

- ¿Ha tenido usted episodios de secreción nasal durante los últimos años?
  - Si ☐ - No ☐

d. DISNEA

- ¿Ha tenido usted episodios de disnea durante los últimos años?
  - Si ☐ - No ☐

e. AUSCULTACIÓN PULMONAR

- Sibilancias ☐ - Estertores ☐
- Estridor ☐ - Roncus ☐

Observaciones _____

12.6. Anexo 6. Score PUMA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad de Salud Humana

Carrera de Medicina

SCORE PUMA modificada

Score PUMA según C. Rodríguez Flores, et al. 2018 adaptado al cuestionario PUMA según E. Schiavi et al. 2014.

VARIABLE	SCORE SIMPLE
Género	Femenino 0
	Masculino 0
Edad (Años completos)	40 – 49 0
	50 – 59 1
	60 + 2
Índice de exposición a biomasa	<100 horas/año 0
	>100 horas/año 1
Disnea	No 0
	Sí 1
Flema	No 0
	Sí 1
Tos crónica	No 0
	Sí 1
Espirometría previa	No 0
	Sí 1
Puntaje total	

12.7. Anexo 7. Escala GOLD

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad de Salud Humana

Carrera de Medicina

Escala GOLD

Según la Guía De Bolsillo Para El Diagnóstico, Manejo y Prevención De La EPOC realizada por el Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease en 2017

VALORES DE ESPIROMETRÍA								
Parámetros	**Basal**				**Post - broncodilatador**			
	Primera toma	**Segunda toma**	**Tercera toma**	**Valor máximo obtenido**	**Primera toma**	**Segunda toma**	**Tercera toma**	**Valor máximo obtenido**
FVC								
FEV1								
FEV1/FVC								

Capacidad vital forzada (FVC)
Volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1)
Volumen Espiratorio Forzado/Capacidad vital forzada (FEV1/FVC)

Grado de obstrucción de flujo aéreo:

Escala GOLD		
Gravedad	**VEF1 (% del esperado)**	**VEF1 (% Obtenido)**
Leve	> 80 %	
Moderada	50 – 80 %	
Grave	30 – 49 %	
Muy grave	< 30 %	

12.8. Anexo 8. Índice BODE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad de Salud Humana

Carrera de Medicina

Índice BODE

Según publicaciones de Celli et al., en 2004.

1. Índice de masa corporal (B)

ÍNDICE DE MASA CORPORAL		
Peso		
Talla		
*** Talla** (Medida de la brazada)		
IMC	Bajo (<18,5 kg/m^2)	
	Normal (18,5 a 24,9 kg/m^2)	
	Sobrepeso (25 a 29,9 kg/m^2)	
	Obesidad (> 30 kg/m^2)	

*En pacientes que no puedan ponerse de pie o con escoliosis marcada

2. Obstrucción de flujo aéreo (O)

ESCALA GOLD		
Gravedad	**VEF1 (parámetros)**	**VEF1 (% Obtenido)**
Leve	> 80 %	
Moderada	50 – 80 %	
Grave	30 – 49 %	
Muy grave	< 30 %	

3. Disnea (D)

ESCALA MMRC		
Grado	**Actividad**	**Resultado**
0	Ausencia de disnea al realizar ejercicio intenso	
1	Disnea al andar de prisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada	
2	La disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano a su propio paso	
3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 m o pocos minutos después de andar en llano	

4	La disnea le impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse	

4. Capacidad de ejercicio (E)

Ecuación de Troosters:

- Hombres: 218 + (5.14 x talla _____cm) – (5.32 x _____años) – (1.8 x ____ kg) + 51.3
  Resultado _____
- Mujeres: 218 + (5.14 x talla _____cm) – (5.32 x _____años) – (1.8 x ____ kg) + 00
  Resultado _____

PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS			
Parámetros	**Valores en reposo (10 minutos)**	**Inicio de la prueba**	**Al finalizar la prueba**
Saturación (%)			
Frecuencia respiratoria (rpm)			
Frecuencia cardíaca (lpm)			
Tensión arterial (mmHg)			
Disnea (Borg)			
Número de descansos			
Duración de los descansos			
Distancia recorrida (metros)			
Motivo de suspensión			

DISTANCIA PREDICHA (TROOSTERS)	**DISTANCIA TOTAL RECORRIDA**

ÍNDICE BODE	
Parámetros	**Resultados**
B (IMC)	
O (Grado de obstrucción de flujo aéreo)	
D (Disnea)	
E (Capacidad de ejercicio)	
Total	

12.9. Anexo 9. Tablas de resultados para cada variable

Tabla 2. *Manifestaciones clínicas en pacientes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne" de acuerdo a sexo y grupo etario, en el 2018.*

Manifestaciones clínicas		Grupos de edad / Sexo							
		40 a 59 años				mayor a 60 años			
		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Tos		3	3,00	14	14,00	47	47,00	36	36,00
Flema	**Blanquecina**	3	3,90	10	12,99	34	44,16	30	38,96
	Verdosa	0	0,00	0	0,00	1	33,33	2	66,67
	Amarillenta	0	0,00	4	15,79	12	63,16	4	21,05
Disfonía		1	2,63	5	13,16	17	44,74	15	39,47
Rinorrea		1	2,38	6	14,29	22	52,38	13	30,95
Disnea		3	3,26	14	15,22	46	50,00	29	31,52
Auscultación	**Crepitantes**	0	0,00	1	5,88	9	52,94	7	41,18
	Sibilancia	0	0,00	2	22,22	5	55,56	2	22,22
	Estridor	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	100,00

Fuente: Instrumento adaptado para la recolección de Datos.

Elaborado por: Denisse Cecibel Medina Cuenca.

Tabla 2. *Grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría en pacientes expuestos al humo de leña de la parroquia "El Cisne" de acuerdo a sexo y grupo etario, en el 2018*

Gravedad	Grupos de edad / Sexo									
	40 a 59 años				Mayor a 60 años				Total	
	Femenino		Masculino		Femenino		Masculino			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Leve	0	0	10	17.54	33	57.9	14	24.56	57	57
Moderada	2	4.64	5	11.62	15	34.9	21	48.84	43	43

Fuente: Instrumento adaptado para la recolección de Datos.

Elaborado por: Denisse Cecibel Medina Cuenca

Tabla 3. *Componentes del índice BODE y determinación del pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne", periodo 2018*

Índice BODE		
IMC (Kg/m2)		
Kg/m2	**f**	**%**
≤ 21	5	14%
>21	32	86%
Obstrucción		
FEV1	**f**	**%**
≥65	23	62%
50-64	14	38%
36-49	0	0%
≤35	0	0%
Disnea		
Grado	**f**	**%**
1	28	76%
2	8	22%
3	1	3%
4	0	0%
Distancia total		
Metros	**f**	**%**
≥350	29	78%
250-349	6	16%
150-249	2	5%
≤149	0	0%
ESTADIO		
Gravedad	**f**	**%**
I. Leve	25	68%
II. Moderado	11	30%
III. Grave	1	3%
IV. Muy Grave	0	0%

Fuente: Instrumento adaptado para la recolección de Datos.

Elaborado por: Denisse Cecibel Medina Cuenca

Tabla 4. *Clasificación de la gravedad según GOLD y BODE, riesgo de mortalidad anual en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia "El Cisne", periodo 2018*

GOLD			BODE			PRONÓSTICO DE MORTALIDAD - BODE		
Gravedad	**f**	**%**	**Gravedad**	**f**	**%**	**Riesgo**	**f**	**%**
Leve	2	5	**I. Leve**	25	68	**20%**	25	68
Moderado	35	95	**II. Moderado**	11	30	**30%**	11	30
Grave	0	0	**III. Grave**	1	3	**40%**	1	3
Muy Grave	0	0	**IV. Muy Grave**	0	0	**80%**	0	0

Fuente: Instrumento adaptado para la recolección de Datos.

Elaborado por: Denisse Cecibel Medina Cuenca

12.10. Anexo 10. Certificación de traducción al idioma ingles

Loja, 14 de julio del 2020

CERTIFICACIÓN

Aida del Cisne Armijos Miles, Licenciada en Ciencias de la Educación mención Idioma Ingles; con número de cédula 1105087637, certifico que realicé la traducción del resumen de la tesis denominada "CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y PRONÓSTICO DE MORTALIDAD EN PACIENTES EXPUESTOS AL HUMO DE LEÑA EN LA PARROQUIA EL CISNE" de autoría de la Srta. Denisse Cecibel Medina Cuenca, portadora de la cédula de identidad Nro. 1150455200

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada a hacer uso del presente documento para los fines que estime conveniente.

Atentamente.

Aida del Cisne Armijos Miles
Licenciada en Ciencias de la Educación mención Idioma Ingles
Cédula: 1105087637
Registro Senescyt: 1008-2016-1720166

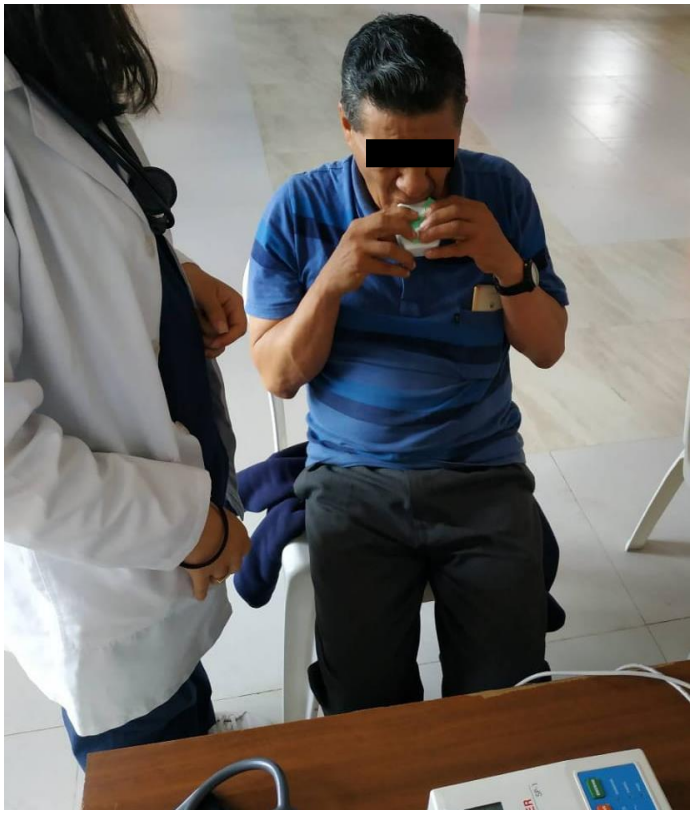
12.11. Anexo 11. Evidencias fotográficas

Firma del consentimiento informado y contestación de la encuesta

Auscultación pulmonar

Toma de espirometría

Administración de broncodilatador



Prueba de la caminata de 6 minutos

12.12. Anexo 12. Proyecto de tesis

1 Tema

Caracterización clínica y pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia “El Cisne”

2 Problematización

En el mundo existen más de tres billones de personas que cocinan con combustibles sólidos en fogones tradicionales especialmente en países en vías de desarrollo y que están expuestas a humos contaminantes dentro del hogar, generados por fogones ineficientes que queman madera u otros biomateriales. Los niveles de contaminantes dentro de la cocina suelen ser muy altos, e incluyen sustancias tóxicas y cancerígenas. La exposición al humo de leña se ha asociado a la producción de distintas patologías entre ellas enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) bronquitis crónica (BC), enfisema pulmonar (EP) e incluso cáncer de pulmón. (CP) elevando los presupuestos gubernamentales en salud y ocasionando la muerte de 1.6 millones de personas al año. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona a la EPOC como una entidad progresiva y potencialmente mortal que puede causar disnea que es persistente y al principio se asocia al esfuerzo, aumenta con el tiempo hasta aparecer en reposo y que predispone a padecer exacerbaciones y enfermedades graves. Ésta no siempre se llega a diagnosticar, y puede ser mortal. La limitación al flujo aéreo se asocia con una respuesta inflamatoria anormal de los pulmones a partículas nocivas y gases, principalmente derivados del humo de tabaco, en tabaquismo pasivo y quema de combustible biomasa.

Los síntomas no suelen aparecer hasta cuando ya se ha producido un daño significativo

y, por lo general, empeoran con el tiempo, particularmente si el paciente sigue expuesto a su causa. Los síntomas más comunes son la disnea, o "falta de aliento", una excesiva producción de esputo y una tos crónica diaria y producción de esputo como síntoma principal durante al menos tres meses al año en dos años consecutivos. (Castelazo, 2018)

Se estima 81,424 muertes en las Américas en el 2012 como consecuencia de la quema de biomasa para cocinar y calentarse y más de 2.5 millones de años de vida ajustados por discapacidad. Se calcula que 2,900 millones de personas (42 % de la población mundial) usan combustibles sólidos como fuente primaria de energía en el hogar. (Organización Panamericana de la Salud, 2015)

La sospecha debe establecerse ante un paciente habitualmente mayor de 35 años con clínica de tos, expectoración, disnea y/o historia de exposición a los factores de riesgo como el hábito tabáquico y uso de combustibles sólidos para cocinar (Arnedillo Muñoz et al., 2016) que supone un problema de salud pública en las Américas y el principal riesgo ambiental, afectando a casi 90 millones de personas.

El diagnóstico definitivo se establece con la realización de una espirometría, ésta es una prueba de referencia tanto para el diagnóstico como para establecer la gravedad del paciente, es la medición más reproducible y objetiva de la limitación del flujo aéreo no invasiva y ampliamente accesible. (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2017)

Los países en desarrollo representan casi el 90 % del consumo mundial de combustibles leñosos (leña y carbón vegetal), siendo la madera aún la fuente principal de energía para la cocción de los alimentos y la calefacción en los países en desarrollo” Por otro lado, se estima que el uso de la biomasa tradicional para la calefacción y la cocción de los alimentos seguirán siendo los principales combustibles renovables durante los próximos 25 años. De acuerdo con el Estudio de la Carga Mundial de Morbilidad, la prevalencia de la EPOC en 2016 fue de 251 millones de casos. Se estima que en 2015 murieron por esta causa cerca de 3,17 millones de

personas en todo el mundo, lo cual representa un 5 % de todas las muertes registradas ese año. Más del 90 % de las muertes por EPOC se producen en países de bajos y medianos ingresos. (OMS, 2017)

El uso de los combustibles de biomasa alcanza desde 30 % al 75 % su consumo en zonas rurales de América Latina, y esta se incrementa en zonas de bajos recursos. Se han realizado dos estudios extensos en varios países de Latinoamérica, entre ellos está el Proyecto Latinoamericano para la Investigación de Enfermedades Obstructivas del Pulmón (PLATINO) que identifica una prevalencia de 14.3 % de EPOC utilizando como criterio diagnóstico la relación entre la capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) FEV1/FVC <0.70 post broncodilatador, con un rango que va desde 7.8 % en la Ciudad de México hasta 19.7 % en Montevideo. Además realizó otro estimado utilizando el Límite Inferior de la normalidad en vez de la relación FEV1/FVC apreciando una prevalencia global de 11.7 % (Mena Ureta & Garzón Paredes, 2014)

En el Ecuador, el conocimiento sobre esta enfermedad es incompleto, con importantes variaciones en la prevalencia dependiendo del tipo de estudio y de la población abordada, esta prevalencia varía entre un 17 % hasta un 27 % del total de consultas médicas, siendo la edad más frecuente entre los 40 a 44 años. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2013 se produjo alrededor de 4127 casos de enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en el país, entre ellas; bronquitis crónica y enfisema pulmonar y un total de 217 casos en la provincia de Loja.

Así también el INEC según el último censo, determinó que alrededor 17,2 % de los hogares de la provincia de Loja usan leña o carbón como combustible para cocinar o incluso para eliminar basura esto principalmente en las áreas rurales constituyendo un problema en potencia que debido a su prevalencia, necesita una evaluación integral para conocer el estado en que se encuentran los pacientes y así tomar decisiones terapéuticas que puedan mejor la

calidad de vida al disminuir la progresión de la enfermedad.

Por todo lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las manifestaciones clínicas, valores de espirometría y pronóstico de mortalidad en pacientes expuestos al humo de leña en la parroquia “El Cisne”?

3 Justificación

La exposición prolongada al humo de leña se ha sugerido como factor de riesgo similar al tabaquismo y por lo tanto es el causante de patologías pulmonares obstructivas y restrictivas de tipo crónico, siendo éste un fenómeno que ha sido estrechamente estudiado en nuestra comunidad aun considerando el peligro que representa en el paciente la exposición continua a éste y otros factores de riesgo. Esto supone que tanto el cuadro clínico como el diagnóstico de dichas enfermedades pulmonares, las necesidades asociadas a las condiciones de salud en las que viven los habitantes, la realización de cambios en el estilo de vida y la prescripción de un tratamiento son por lo general valorados de forma inoportuna.

Considerando que estas neumopatías crónicas pueden llegar a ser muy estresantes e incapacitantes y representan una importante causa de morbimortalidad en el Ecuador, resulta importante abordar al paciente desde su perspectiva clínica, por lo que en el presente estudio se busca reconocer las manifestaciones clínicas, el grado de obstrucción del flujo aéreo mediante la espirometría simple y el pronóstico de mortalidad en los habitantes expuestos al humo de leña en la parroquia “El Cisne”.

Así también se espera que los resultados de éste estudio colaboren a reinstituir acciones, evaluarlas y la posibilidad de ejecutarlas, aspirando de esta manera prestar una mejor vigilancia a la población en riesgo, sobre todo a los habitantes de las comunidades rurales considerando que a nivel mundial, aproximadamente en el 90 % de estas viviendas se usa el combustible de

biomasa (madera, carbón vegetal, otras materias vegetales y el estiércol) y el carbón como su fuente principal de energía doméstica (Almagto et al., 2012).

El presente estudio pertenece a la tercera línea de investigación correspondiente a salud enfermedad del adulto y adulto mayor.

4 Objetivos

a. Objetivo general

- Determinar el cuadro clínico, el grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala de GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría post- broncodilatador y el pronóstico de mortalidad mediante el índice BODE en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia “El Cisne” durante el período 2018.

b. Objetivos específicos

- Identificar las manifestaciones clínicas y el grado de obstrucción del flujo aéreo según la escala de GOLD a partir de los valores obtenidos en la espirometría post-broncodilatador de acuerdo a sexo y grupo etario en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia “El Cisne”.
- Obtener los indicadores operacionales de los componentes de la escala BODE para determinar el pronóstico de mortalidad en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia “El Cisne”.
- Relacionar la escala de GOLD con el índice BODE para determinar el pronóstico de riesgo de mortalidad en los habitantes expuestos al humo de leña de la parroquia “El Cisne”.

Esquema de marco teórico

5.1 Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

5.1.1 Definición

5.1.2 Epidemiología

5.1.3 Factores de etiológicos

5.1.3.1 Humo de tabaco

5.1.3.2 Humo de leña

5.1.3.3 Sustrato genético

5.1.3.4 Envejecimiento

5.1.4 Patogenia, patología y fisiopatología

5.1.4.1 Patogenia

5.1.4.2 Patología

5.1.4.3 Fisiopatología

5.1.5 Cuadro clínico

5.1.6 Exploración física

5.1.7 Diagnóstico

5.1.7.1 Espirometría

5.1.7.1.1 Indicaciones

5.1.7.1.2 Contraindicaciones

5.1.7.1.3 Gráficas volumen tiempo y flujo volumen

5.1.7.1.4 Procedimiento

5.1.8 Pronóstico

5.1.8.1 Edad

5.1.8.2 Índice de masa corporal

5.1.8.3 Actividad física

5.1.8.4 Disnea

5.1.8.5 Índice BODE

5.1.8.6 Ecuación de Troosters

5.1.8.7 Escala de GOLD

5.1.8.8 Prueba de los 6 minutos

5.1.9 Prevención

5.8.1 Actividad física

5.8.2 Nutrición

5.8.3 Vacuna antigripal

5.8.4 Vacuna antineumocócica

5.8.5 Hidratación

Metodología

Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación es un estudio de tipo descriptivo, prospectivo, de enfoque cuantitativo y de corte transversal.

Área de estudio

La presente investigación se realizará en la parroquia rural “El Cisne” que se encuentra ubicada en la ciudad de Loja-Ecuador; en el periodo 2018.

Población

El universo está integrado por los habitantes de la parroquia “El Cisne, que según datos del INEC suman un total de 1532.

Muestra

Se calculó la muestra con base en los siguientes indicadores:

- Tamaño poblacional: habitantes de la parroquia “El Cisne dentro del rango de estudio, según datos del INEC.
- Nivel de confianza: 95 %.
- Precisión absoluta: 5 %

Con estos datos y mediante el uso del programa Decision Analyst STATS™ 2.0. Se estimó una muestra de 307 casos a ser ingresados en el estudio que cumplan con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión y exclusión

6.5.1 Criterios de inclusión

- Aceptar participar en el estudio por medio de consentimiento informado.
- Pacientes con o sin síntomas respiratorios crónicos.
- Hombres y mujeres con una edad mayor a 40 años.
- Índice de exposición a biomasa mayor a 100horas/año.
- Pacientes con un score PUMA mayor a 6 puntos.

6.5.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que padezcan de las siguientes patologías: EPOC diagnosticado, asma, tuberculosis pulmonar o cáncer pulmonar.
- Pacientes que se encuentren en terapia con broncodilatadores.
- Pacientes fumadores.
- Pacientes que estén cursando por un cuadro respiratorio agudo.
- Pacientes obesos o con sobrepeso.

- Pacientes recientemente hospitalizados por alguna patología pulmonar distinta a la EPOC.
- Pacientes con demencia senil.

6.6 Métodos, Instrumentos y Procedimientos

6.6.1 Métodos. Para la recolección de información se procederá a la utilización del instrumento adaptado por el responsable para determinar el cuadro clínico, el grado de obstrucción del flujo aéreo y el pronóstico de mortalidad en cada uno de los participantes usándose un lenguaje comprensible y acorde al grupo en estudio.

6.6.2 Instrumentos. Para el presente estudio se llevará a cabo a través de la estructuración del consentimiento informado el cual estará elaborado según lo establecido por el comité de evaluación de ética de la investigación (CEI) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), mismo que contiene una introducción, propósito, tipo de intervención, selección de participantes, principio de voluntariedad, información sobre los instrumentos de recolección de datos, procedimiento, protocolo, descripción del proceso, duración del estudio, beneficios, confidencialidad, resultados, derecho de negarse o retirarse, y a quien contactarse en caso de algún inconveniente (Anexo 1). Además, se aplicará el instrumento adaptado (Anexo 2) por el responsable colocando en la parte superior de la hoja espacios en blanco en los cuales se colocarán los datos de identificación correspondientes como edad, sexo y datos específicos de número de horas al día y número de años que ha sido expuesta al humo de leña, la presencia de determinados síntomas respiratorios como tos, disfonía, rinorrea y disnea y los hallazgos de la exploración física con énfasis en la auscultación pulmonar mediante una serie de preguntas con posibles respuestas pre-establecidas,

Se realizará la selección de los pacientes para la espirometría broncodilatadora mediante la aplicación del score PUMA adaptado por el responsable en base al cuestionario PUMA (Anexo 3) en donde los pacientes con un score mayor a 6 continuarán con el estudio.

Se aplicará también la escala GOLD (Anexo 4) para valorar el grado de obstrucción de flujo aéreo para ello se debe obtener los valores espirométricos de acuerdo a lo siguiente:

- Solicitar al participante ubicarse en el exterior del ambiente para realizar la medición.
- De preferencia el paciente debe permanecer sentado durante la prueba.
- Indicarle que tome el instrumento (espirómetro) con su mano diestra.
- Solicitarle que realice una inspiración forzada y retenga el aire por unos segundos.
- Se le colocará una pinza nasal o se le pedirá que se comprima la nariz para evitar fugas.
- Explicarle que debe cerrar con los labios la boquilla a manera de válvula.
- Pedirle que realice una espiración forzada.
- Anotar el valor de FEM obtenido.
- Repetir el procedimiento en dos ocasiones más desde el primer inciso al último inciso con un intervalo de separación de 3 minutos entre cada uno.
- Seleccionar el FEM basal más alto registrado.
- Repetir el procedimiento en 3 ocasiones más después de la administración de 400 μg de salbutamol. Una vez administrado el medicamento, el paciente permanecerá sentado y en reposo durante 10 a 20 minutos.
- Anotar los valores post broncodilatador más altos.
- Clasificar el porcentaje de FEM calculado en la escala de GOLD.

Para determinar el pronóstico de los participantes se aplicará la escala BODE (Anexo 5) de acuerdo a la siguiente técnica:

- Obtención del IMC, para lo que se medirá el peso (kilogramos) y la estatura (metros), mediante balanza (debidamente calibrada) y tallímetro respectivamente. Se obtendrá el índice de masa corporal con la siguiente fórmula:

$$\textbf{IMC} = \frac{\boldsymbol{Peso}}{\boldsymbol{Talla}^{2}}$$

La categorización de los pacientes se realizará tomando en cuenta la clasificación de la OMS: bajo peso (<18,5 kg/m2), peso normal (18,5 a 24,9 kg/m2), sobrepeso (25 a 29,9 kg/m2) y obesidad (> 30 kg/m2).

- Obstrucción al flujo de aire anteriormente obtenido mediante la espirometría.
- Disnea, que se evaluará con la escala de mMRC consta de cuatro grados y considera actividades como: 1. Ausencia de disnea al realizar ejercicio intenso, 2. Disnea al andar de prisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada, 3. Disnea que le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano a su propio paso, 4. La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 m o pocos minutos después de andar en llano, 5. La disnea le impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse.
- Capacidad de ejercicio, para ello se realizará la prueba de los 6 minutos como sigue: Primero se explica al participante en qué consiste la prueba, si está de acuerdo se pasa a aplicarla para lo que se debe disponer de un corredor o pasillo amplio plano, con una longitud igual o superior a 30 metros, preferentemente no transitado. Se llevará a cabo recorriendo en ida y vuelta este tramo, que estará delimitado por indicadores tipo conos de tráfico. Estas señales se colocarán a una distancia de 29 metros entre sí, dejando 0,5 metros a cada extremo para que el paciente pueda girar en compañía del examinador. En condiciones basales, se tomarán los signos vitales (frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y tensión arterial en reposo) y se registrará el grado de disnea según la escala de Borg modificada. Antes de comenzar la caminata, se recordará al paciente la idea de recorrer la mayor distancia posible en 6 minutos, pudiendo cambiar el ritmo o parar si lo necesita, y seguir caminando cuando se recupere. Una vez situados en uno de los extremos del trayecto, se dará la señal verbal de empezar a caminar y se iniciará el cronometraje, sin

detener el reloj aunque el paciente pare. Deberá anotarse cuándo para y cuando reanuda la marcha. El incentivo verbal durante la prueba se realizará cada minuto con un guion estructurado de frases de ánimo y evitando estímulos gestuales. Una vez que el paciente se ha detenido, el examinador se acercará para registrar lo antes posible los datos finales de la prueba: SaO2, pulso, grado de disnea y fatiga de extremidades inferiores según la escala de Borg modificada. Se registrarán el número de recorridos completos realizados y la distancia recorrida en el último tramo hasta el punto donde se detuvo. Se contabilizará el número total de metros recorridos y se comparará con los metros predichos mediante la ecuación de Troosters que incluyen valores específicos según el sexo para disminuir los sesgos.

- En hombres se usará la ecuación que sigue: 218 + (5.14 x talla en cm) – (5.32 x edad años) – (1.8 x peso kg) + 51.3
- En mujeres: 218 + (5.14 x talla en cm) – (5.32 x edad años) – (1.8 x peso kg) + 00

12.13. Recursos humanos y materiales

Recursos humanos.

Investigadora: Denisse Cecibel Medina Cuenca

Director: Docente del área de la salud.

Recursos materiales.

- Computadora (Propio)
- Materiales de oficina (Propio)
- Espirómetro (Universidad)
- Fonendoscopio (Propio)
- Balanza (Propio)

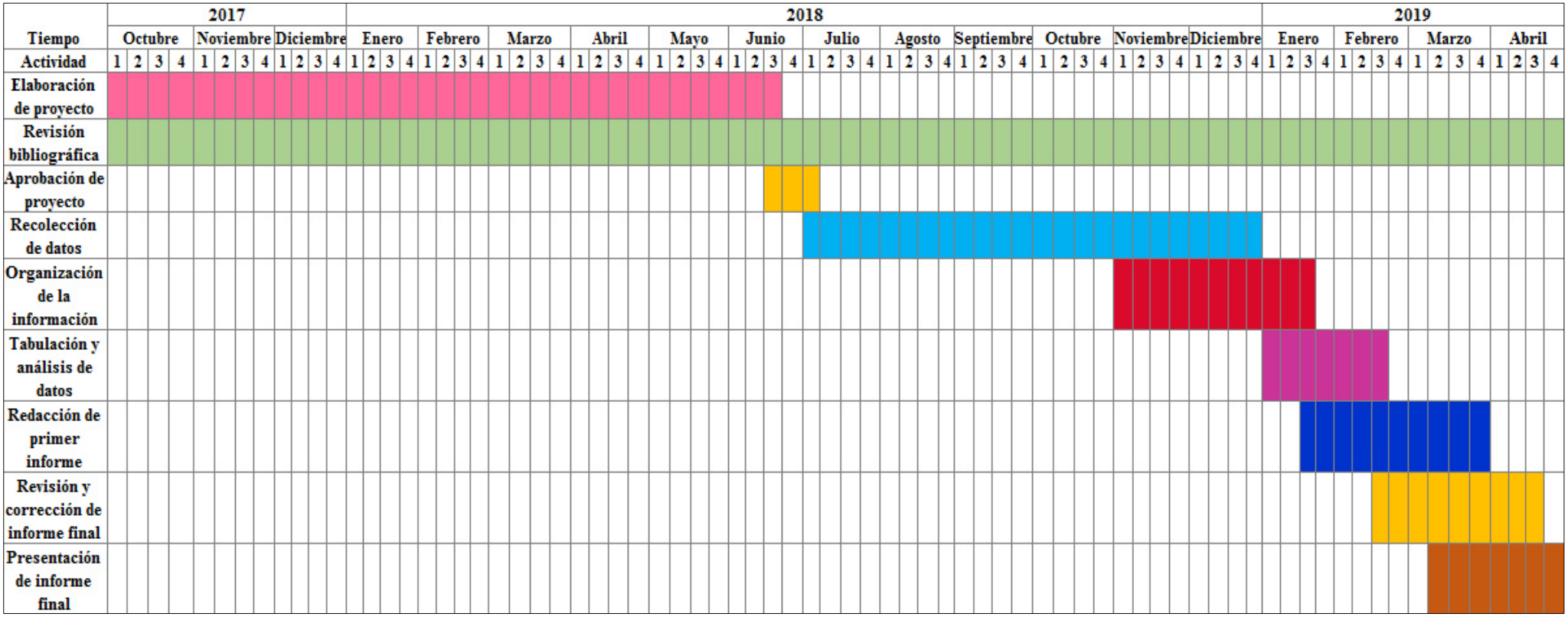
- Tallímetro (Propio)
- Oxímetro de pulso (Propio)

12.14. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	ÍTEMS	INDICADORES
Manifestaciones clínicas respiratorias	Hallazgos respiratorios (Signos y síntomas) que presentan los participantes, definidos como: tos, ronquera (cambio del tono de voz), rinorrea y disnea de esfuerzo, referidas al momento de la entrevista.	Tos con expectoración Disfonía Rinorrea Disnea	Presencia de tos con expectoración Presencia de disfonía Presencia de rinorrea Presencia de disnea	¿Ha presentado usted tos en los últimos años? ¿Cuáles son sus características? ¿Ha tenido usted episodios de ronquera durante los últimos años? ¿Ha tenido usted episodios de secreción nasal durante los últimos años? ¿Ha tenido usted episodios de disnea en los últimos años?
Obstrucción del flujo aéreo	Es la disminución del calibre de las vías aéreas y la pérdida de retracción elástica del parénquima pulmonar la misma que puede medirse mediante los valores de espirometría expresados en volumen espiratorio forzado en un minuto y capacidad vital forzada	Escala Gold	Leve > 80 % Moderada 50 – 80 % Grave 30 – 49 % Muy grave < 30 %	Valores tomados de la medición de espirometría

Exposición al humo de leña	La utilización de leña como combustible o como calefactor por tiempos prolongados (mayor a 10 años para que constituya un factor de riesgo)	Tiempo de exposición	Menos de 100 horas al año Más de 100 horas al año	¿Ha cocinado en leña o cocina en leña actualmente? ¿Desde hace cuántos años cocina con leña? Horas al día Años de exposición
Pronóstico de riesgo de mortalidad	Predicción acerca de la evolución del paciente enfocado principalmente en la mortalidad en base a la escala BODE.	Escala BODE	IMC (B) > 21 </= 21 Obstrucción de la vía aérea (O) >/= 65 50–65 35–49 </= 35 Disnea (D) Capacidad de ejercicio (E)	Valores obtenidos mediante la toma del peso y talla del paciente Valores tomados de la medición de espirometría Valores obtenidos de escala MRC Valores tomados de la prueba de los 6 minutos

Cronograma


2017
2018
2019
Tiempo
Octubre
Noviembre
Diciembre
Enero
Febrero
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Septiembre
Octubre
Noviembre
Diciembre
Enero
Febrero
Marzo
Abril
Actividad
Elaboración de proyecto
Revisión bibliográfica
Aprobación de proyecto
Recolección de datos
Organización de la información
Tabulación y análisis de datos
Redacción de primer informe
Revisión y corrección de informe final
Presentación de informe final

Presupuesto

CONCEPTO	Unidad	Costo unitario (USD)	Costo Total (USD)
VIAJES TÉCNICOS			
Viajes y Subsistencias	10	20.00	200.00
Pasajes	10	2.50	25.00
Combustible	5	10.00	50.00
MATERIALES Y SUMINISTROS			
Materiales de oficina	5	1.00	5.00
Impresiones	600	0.05	30.00
Fotocopias	650	0.02	13.00
Baterías	10	1.00	10.00
Repuestos y accesorios	5	1.00	5.00
RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS			
Libros	2	90.00	180.00
Internet	5	20.00	100.00
EQUIPOS			
Computadora	1	900.00	900.00
Teléfono móvil	1	200.00	200.00
Espirómetro portátil	1	250.00	250.00
Fonendoscopio	1	150.00	150.00
Oxímetro de pulso	1	80.00	80.00
Báscula	1	50.00	50.00
Tallímetro portátil	1	22.00	22.00
IMPREVISTOS (5%)			
Total			2270.00