

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE MEDICINA**

**Escuela Académico Profesional de Medicina Humana**



**Tesis:**

**“Relación entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire, indicativo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento de Cajamarca”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**AUTOR:**

**Bach. Cristian Luis Antonio Tejada Arias**

**ASESOR:**

**M.C. Ana Rimarachín Chávez**

**Cajamarca – Perú**

**2020**

Dedico este trabajo con mucho agradecimiento y cariño a mis abuelos Antonio (Q.D.D.G), María del Carmen (Q.D.D.G), Matías (Q.D.D.G) y Carmen Rosa (Q.D.D.G) que son para mí ejemplo de humildad y perseverancia. A mis padres Toribio y Felícitas, por ser mi apoyo incondicional, enseñarme valores e impulsarme a la superación. A mis hermanos Antonio, Matías y Luis Antonio (Q.D.D.G) que siempre me han apoyado para mejorar constantemente. Y por sobre todo a mi hija Cristina Arleth que es mi motivo y razón de seguir adelante.

Cristian

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de Cajamarca y a sus docentes que formaron mi carrera profesional.

De manera especial al M.C. Ana Rimarachín Chávez, asesora de esta tesis, quien con su experiencia profesional guio la elaboración de este trabajo. Y de igual manera al M.C. Jorge Loredó Torres por el apoyo durante la investigación.

A mis tíos Alberto Tejada (Q.D.D.G), Jorge Tejada, Gilmer Tejada, Norbil Tejada, Marino y Víctor Tejada por el apoyo brindado en el proceso de estudios de mi carrera profesional.

A mis tíos Miguel Arias, Manuel Abanto, Eli Abanto, Zoila Abanto y Manuel Cueva por el apoyo brindado durante mis estudios profesionales.

A Rossana por el apoyo y comprensión durante la elaboración de este proyecto.

A mis amigos y compañeros de aulas quienes compartí muchas gratas experiencias durante el desarrollo de nuestra carrera profesional, de forma especial a Gianpiere, Ulises, Christian, Brian, Hugo, Cubas y Silvia.

A todas las personas quienes colaboraron de diferentes maneras para la elaboración de este trabajo.

# INDICE

## Título:

**“Relación entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire, indicativo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento de Cajamarca”**

	Página
INDICE .....	i
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	v
INTRODUCCIÓN .....	vii
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA CIENTÍFICO Y LOS OBJETIVOS .....</b>	<b>1</b>
<b>1. EL PROBLEMA CIENTÍFICO Y LOS OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1. Delimitación de la investigación .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>7</b>
<b>1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2. BASES TEÓRICAS.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.1. EPOC.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2. Biomasa .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4. HIPOTESIS .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5. VARIABLES.....</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1. Población y Muestra .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.1. Población.....</b>	<b>34</b>

3.1.2. Muestra .....	34
3.2. Diseño de Investigación .....	36
3.3. Técnica e Instrumento .....	37
3.4. Procesamiento y análisis de información .....	38
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b> .....	40
<b>4. RESULTADOS</b> .....	41
4.1. Edad de las amas de casa evaluadas.....	41
4.2. Lugar de residencia de las amas de casa evaluadas .....	42
4.3. Nivel de instrucción de las amas de casa .....	43
4.4. Infraestructura de las amas de casa para la cocción de alimentos .....	44
4.5. Antecedentes patológicos o quirúrgicos de las amas de casa .....	45
4.6. Índice de Masa Corporal de las amas de casa.....	46
4.7. Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL) de las amas de casa.....	47
4.8. Saturación de oxígeno de las amas de casa .....	48
4.9. Flujo de Aire Pulmonar de las amas de casa.....	49
4.10. Distribución de las amas de casa que presentaron un FEV1/CVF $\leq 0.7$ , según el Grados de EPOC respecto a su FEV1% Predictivo .....	51
4.11. Relación entre el Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL) y el Flujo de Aire Pulmonar (FEV1/CVF) de las amas de casa.....	52
4.11.1. Análisis de correlación lineal .....	52
4.11.2. Análisis de regresión lineal .....	53
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	57
<b>5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	58
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES</b> .....	67
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	68
<b>CAPÍTULO VII: SUGERENCIAS</b> .....	69
<b>7. SUGERENCIAS</b> .....	70
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	71
<b>ANEXOS</b> .....	77

## RESUMEN

TEJADA ARIAS, Cristian Luis Antonio (2020), **“Relación entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire, indicativo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento de Cajamarca”**, Tesis de Pregrado. Escuela Profesional de Medicina Humana, Universidad Nacional de Cajamarca. Este estudio fue realizado en Cajamarca, Perú. Tuvo como objetivo determinar la relación existente entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar, indicativo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento de Cajamarca. Para lo cual se aplicó la encuesta de recolección de datos a 250 amas de casa mayores de 35 años de la zona rural del distrito de Baños del Inca; donde además de obtener medidas antropométricas, se tomó signos vitales, se verificó su tipo de infraestructura en la cual cocinan, y se obtuvo el Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL) en horas/año de cada participante, posteriormente se pasó a realizar la espirometría forzada post-broncodilatador. Encontrando como resultados que el 90.8% de amas de casa aun utilizan el fogón tradicional; en cuanto a su Exposición al Humo de Leña, el 48% de ellas tienen un IEHL entre 100 y 200 horas/año, y un 10%, por encima de las 200 horas/año. En el análisis de relación entre la Exposición al Humo de leña y el Flujo de Aire Pulmonar se encontró una asociación negativa, con un valor de correlación de  $-0,4953$  con probabilidad estadística válida, significativa; además, se observó una dependencia entre dichas variables ya que se encontró una regresión lineal altamente significativa; habiéndose determinado que el valor del Flujo de Aire Pulmonar depende en un 24.54% del valor de Exposición al Humo de Leña. A la vez, se halló una prevalencia de EPOC del 14%; de lo cual, el 40% de casos fue de Grado 1; el 54.3% Grado

2 y 5.7% Grado 3; sin presentarse casos de Grado 4. Determinándose un IEHL superior o igual a 249 horas/año para presentar una limitación del Flujo de Aire Pulmonar en rangos de EPOC. Se concluye que existe dependencia entre el tiempo de Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar, con una asociación inversamente proporcional entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar; y se determinó un IEHL superior o igual a 249 horas/año para presentar síntomas de dicha enfermedad.

**Palabras clave:** Exposición al Humo de Leña, Flujo de Aire Pulmonar, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Amas de Casa, Zona Rural, Cajamarca.

## ABSTRACT

TEJADA ARIAS, Cristian Luis Antonio (2020), **“Relationship between Exposure to Firewood Smoke and Air Flow, indicative of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, in housewives in the rural area of the district of Baños del Inca, department of Cajamarca”**, Undergraduate Thesis. Professional School of Human Medicine, National University of Cajamarca. This study conducted in Cajamarca, Peru. The objective was to determine the relationship between Exposure to Firewood Smoke and the Pulmonary Air Flow, indicative of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), in housewives in the rural area of the district of Baños del Inca, department of Cajamarca. For which the data collection survey was applied to 250 housewives over 35 years of age in the rural area of the district of Baños del Inca, where in addition to obtaining anthropometric measurements, vital signs, verify their type of infrastructure in which they cook, and obtained the Index of Exposure to the Smoke of Firewood (IESF) in hours/year of each participant, later it was carried out the forced spirometry post-bronchodilator. Finding as results that 90.8% of housewives still used the traditional stove; As for its exposure to wood smoke, 48% of them have an IEHL between 100 and 200 hours / year, and 10%, over 200 hours / year. In the relationship analysis between Exposure to Firewood Smoke and the Lung Air Flow, a negative association was found, with a correlation value of -0.4953 with valid statistical probability, significant; in addition, a dependency was found between the variables since a highly significant linear regression was found; having determined the value of the Pulmonary Air Flow depends on 24.54% of the Exposure to Firewood Smoke. At the same time, a prevalence of COPD of 14% was found; of which, 40% of the cases were Grade 1; 54.3% Grade 2 and 5.7% Grade 3; without presenting cases of Grade 4. It concludes that there is a



relationship of association and dependence between the time of Exposure to Firewood Smoke and the Flow of Pulmonary Air, with an inversely proportional association between Exposure to Wood Smoke and the Pulmonary Air Flow, and it was determined an IESF greater than or equal to 249 hours/year to present a limitation of the Pulmonary Air Flow in COPD ranges.

**Keywords:** Exposure to Wood Smoke, Pulmonary Air Flow, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Housewives, Rural Area, Cajamarca.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) desde hace muchos años considera dentro de las enfermedades más incapacitantes y a convertirse en una de las cuatro causas de muerte a nivel mundial a la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC); definiéndola como una afección que limita el flujo de aire en los pulmones, siendo su principal síntoma la disnea, excesiva producción de esputo y tos crónica, siendo una enfermedad pulmonar potencialmente mortal <sup>(1)</sup>. Por su parte las Guías GOLD 2019, Latinoamericana de EPOC – 2014 y Peruana de EPOC – 2016, definen a esta como una enfermedad que se caracteriza por presentar síntomas respiratorios, además de una limitación del flujo de aire en los pulmones, por anomalías alveolares y/o de la vía aérea, en consecuencia principal por una exposición importante a partículas o gases nocivos. El diagnóstico confirmatorio de la EPOC es a base de la espirometría forzada, encontrando para esto una disminución permanente y progresiva del flujo de aire pulmonar por una relación entre Volumen Espiratorio forzado el primer segundo (FEV1) y la Capacidad Vital Forzada (CVF) menor al 0.7 o 70% <sup>(3, 4, 5)</sup>.

Esta enfermedad ha tomado más importancia en las últimas décadas por ser una principal consecuencia del consumo de tabaco que se encuentra extendido a nivel mundial; sin olvidar que son también factores de riesgo para EPOC la contaminación del aire en ambientes cerrados por uso de combustible de biomasa, contaminación del aire exterior y a polvos o productos químicos de en el área ocupacional <sup>(1,2,3,4)</sup>.

En relación al tema, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) menciona que el 70.1% de hogares de la zona rural de nuestro país aún usan combustibles contaminantes para la cocción de sus alimentos, teniendo como principal fuente de combustión a la leña y sus derivados; en el departamento de Cajamarca el 56.9% de hogares (225 088) utilizan aun

combustibles contaminantes afectando a una población de 746 235 (56.8%). Estos combustibles son empleándolos a “fuego abierto” en un cuarto de cocina dentro de su vivienda, donde existe mínima ventilación. Es así que dentro del ámbito familiar los miembros con mayor exposición al humo y gases de combustibles contaminantes, son las mujeres y niños pequeños, siendo en estos donde se presenta un impacto negativo en su salud, manifestándose principalmente en infecciones respiratorias y Enfermedades Pulmonares Obstructivas Crónicas <sup>(2)</sup>.

Bajo el contexto antes referido esta investigación se orienta a determinar si existe una relación entre el tiempo de exposición al humo de leña en los hogares de la zona rural de nuestra región, teniendo como muestra a la zona rural del Distrito de Baños del Inca del Departamento de Cajamarca, y la disminución del flujo de aire pulmonar mediante la medición espirometría, logrando también encontrar la prevalencia de EPOC en este grupo poblacional.

# **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA CIENTÍFICO Y LOS OBJETIVOS**

## **1. EL PROBLEMA CIENTÍFICO Y LOS OBJETIVOS**

### **1.1. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) tiene el concepto de referirse a dolencias crónicas que limitan el flujo de aire en los pulmones, concomitante a una reacción inflamatoria pulmonar; que se relaciona de manera principal con el nivel de exposición al humo del tabaco, polvos y productos químicos en ámbito ocupacional y al humo del combustible de biomasa <sup>(1,2,3,4)</sup>. Como establece la Organización Mundial de la Salud (OMS) según estimaciones recientes, actualmente unos 64 millones de personas sufren EPOC, y 3 millones de personas fallecieron por dicha causa; habiendo predicciones que la EPOC se habrá convertido en la cuarta causa de muerte en todo el mundo en 2030 <sup>(1)</sup>.

Según estudios PLATINO y PREPOCOL en varios países de Latinoamérica, a excepción de Perú, se ha determinado una importante prevalencia de la EPOC. Haciendo uso para su diagnóstico la disminución del flujo de aire pulmonar, que se traduce en la relación de FEV1/CVF durante la espirometría forzada post-broncodilatador menor del 0.7, en PLATINO se encontró una prevalencia global de EPOC de 14.3% y en PREPOCOL de 8.9%; con un índice de exposición al humo de biomasa para presentar síntomas respiratorios a partir de 100 horas/año y para la limitación al flujo de aire pulmonar a partir de 200 horas/año o más de 10 años <sup>(4)</sup>.

A nivel nacional, el estudio de Años de Vida Saludables Perdidos - AVISA Perú considera a la EPOC dentro de las 40 enfermedades con mayor carga, por lo que el

manejo y su investigación resulta de mucha importancia para abordar sus causas y tratar de disminuir sus efectos negativos en la salud de la población <sup>(6)</sup>.

Si bien es cierto que la principal causa de EPOC que preocupa a la sociedad es el consumo de tabaco, en zonas urbanas y metropolitanas; es también necesario estudiar esta enfermedad en otros sectores sociales, como en las zonas rurales donde hay exposición al humo de biomasa por combustibles contaminantes. Respecto a ello, el INEI en el último Censo Nacional refiere que, un 21.2% de hogares en el Perú aun cocinan con combustibles contaminantes, principalmente leña y sus derivados, a predominio de la zona rural con un 70.1% (1 296 223 hogares), afectando a cerca de 5 786 689 personas (20.3%). Ahora en lo que respecta al departamento de Cajamarca hay un 56.9% de hogares que cocinan con combustibles contaminantes, esto se traduce en una afectación del 56.8% de la población cajamarquina (746 235 de habitantes). Es entonces que dentro de estos hogares se hace uso de combustibles de biomasa para cocinar sus alimentos a manera de fuego abierto, en ambientes cerrados como cuartos de cocinas que tienen poca ventilación. Por lo que las personas más afectadas dentro del ambiente familiar son las mujeres y niños pequeños, por el alto nivel de exposición al humo, gases y polvo; generando un impacto negativo en su salud, como infecciones respiratorias y EPOC, sin mencionar la prevalencia de estas dentro del ámbito rural <sup>(2)</sup>.

La información referida anteriormente, abre una urgente preocupación para la investigación de EPOC en la Región Cajamarca debido a que desde antaño las familias han cocinado y siguen cocinando sus alimentos usando combustibles de biomasa, siendo las amas de casa quienes hacen dicha tarea. Respecto al uso de leña como combustible (biomasa) para la cocción de alimentos aún sigue siendo común en las familias rurales; y

lo es en menor cantidad, pero aún de uso significativo por parte de las familias urbano marginales; no obstante, de la existencia y promoción de otras fuentes de energía como el gas y la electricidad. Situación que no ha sido estudiada a profundidad a diferencia del uso de tabaco, como causas de EPOC.

De manera general, se puede realizar la hipótesis que las personas expuestas a biomasa para cocinar sus alimentos (amas de casa, sobre todo de las zonas rurales y urbano marginales), pueden ser consideradas actuales o futuras portadoras de algún grado de EPOC, por la disminución de flujo de aire en sus pulmones. Y, este problema se agrava en condiciones en las cuales la persona se halla más expuesta a la inhalación de humo, como es el caso del uso de los “fogones tradicionales” para la cocción de alimentos.

Cabe mencionar, que el uso de biomasa de leña es un tema de preocupación en nuestra región, respecto a lo cual, distintas autoridades e instituciones han tratado de promover el uso de las llamadas “cocinas mejoradas” como una alternativa al uso de los “fogones tradicionales”; para tratar de reducir las cantidades de biomasa usada, en el ámbito ambiental para disminuir la tala de árboles; considerándose en menor importancia la exposición de las mujeres, amas de casa, a los efectos del humo; ya que al usar una “cocina mejorada” se reduce en forma considerable a la exposición de humo de leña.

En tal situación resulta de mucha importancia conocer la relación que existe entre el Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL) en amas de casa de la zona rural y el flujo de aire en los pulmones de estas, el cual se considera como indicativo de EPOC. Es fundamental también conocer la prevalencia de esta enfermedad en las amas de casa de nuestra población estudiada, medición que se realiza a través de una espirometría forzada post-broncodilatador, encontrando una relación entre Volumen Espiratorio forzado el

primer segundo (FEV1) y la Capacidad Vital Forzada (CVF) menor que 0.7 o 70%, para ser diagnosticado espirométricamente con EPOC según la Guía GOLD 2019 <sup>(3)</sup>.

### **1.1.1. Delimitación de la investigación**

Delimitación espacial, esta investigación se realizó en la zona rural del distrito de Baños del Inca, localidad peruana ubicada en el provincia y departamento de Cajamarca. Se encuentra geográficamente ubicada al este de la ciudad de Cajamarca, a una latitud sur de 07°09'30" y longitud oeste de 78°27'48", por sobre los 2680 msnm, con una superficie total de 276,4 Km<sup>2</sup>; contando de esta manera con 07 centros poblados, todos estos de la zona rural.

Delimitación temporal, esta investigación se realizó entre los meses de noviembre del 2019 a marzo del 2020.

Delimitación demográfica, el estudio se realizó con la población femenina del distrito de Baños del Inca, exclusivamente con las amas de casa de la zona rural del distrito, que tengan una edad superior a los 35 años, y que hayan tenido una exposición al humo de leña superior a 10 años; esto tiene como base teórica en el documento del INEI que nos indica que la población más afectado con la exposición a humo de combustibles contaminantes son las amas de casa y niños pequeños <sup>(2)</sup>.

Delimitación conceptual, en esta investigación se manejarán dos conceptos principales, los cuales son la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar como indicativo de EPOC.



## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El problema se formula mediante la siguiente pregunta general:

¿Cuál es la relación que existe entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar, indicativo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento de Cajamarca?

Teniendo las siguientes preguntas específicas:

- ¿Cuál es la asociación o dependencia que existe entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento Cajamarca?
- ¿Cuál es la prevalencia de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento Cajamarca?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación se justifica porque en nuestro país, y de manera específica en la zona rural de nuestra región de Cajamarca, existe una cantidad considerable de hogares que aún usan combustibles de biomasa, en especial leña y derivados, para la preparación de alimentos, siendo la población femenina y niños pequeños los más comprometidos. Ello nos lleva a plantear la hipótesis de que esta población cuente con un riesgo elevado de presentar una disminución del flujo de aire pulmonar y así llegar a sufrir de EPOC. Es importante, entonces, conocer la relación que existe para las amas de casa de las zonas rurales de nuestra localidad, entre el IEHL y la limitación de flujo de aire pulmonar o

disminución de esta, lo cual, podría llevar a padecer en un futuro próximo de la EPOC, así como la prevalencia en lo que respecta al grado de afectación; ya que se cuenta con escasos estudios de esta naturaleza en nuestro país y ninguno en nuestra región.

Asimismo, la investigación se justifica por cuanto en la actualidad se cuenta con la metodología y los equipos que permiten realizar una medición del flujo de aire pulmonar de las posibles pacientes con EPOC, motivo de este estudio; de una manera tal que se plantea una investigación responsable y con la ética correspondiente.

Finalmente, se espera que los resultados de esta investigación contribuyan a conocer la relación que existe entre el IEHL y el flujo de aire pulmonar como principal indicativo de EPOC en las amas de casa de zona rural del nuestra región; así como conocer el problema de salud a la cual están expuestas nuestras amas de casa de la región Cajamarca, que está relacionado con los hábitos, costumbres y formas de vida de las familias por el uso diario de combustible para la preparación de sus alimentos. Para lo cual, quizás sería urgente tomar algunas medidas con el fin de evitar totalmente, o de reducir hasta cierto nivel, la inhalación de humo durante la cocción de los alimentos; todo lo cual, implica desarrollar otras investigaciones.

## **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la relación existente entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar, indicativo de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento de Cajamarca.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar la asociación o dependencia que existe entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento Cajamarca.
- Determinar la prevalencia de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento Cajamarca.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

**Perez-Bautista y col. (2018)**, realizan una investigación en mujeres con diagnóstico de EPOC por biomasa, que demuestran un perfil sérico distinto de las Adiposinas, Incretinas y Hormonas Péptidas que fumadores. El estudio se realizó a mujeres con diagnóstico clínico y funcional de EPOC que fueron atendidas en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas en la Ciudad de México, entre mayo de 2014 hasta mayo del 2017; el diagnóstico de EPOC fue confirmado a través de pruebas de función pulmonar post-broncodilatador, con relación  $FEV1/CVF \leq 0.7$ . De estas pacientes se clasificaron dos grupos, la mitad con exposición a biomasa y el resto al humo del cigarrillo, además de un grupo control sanas sin historia de exposición ni a biomasa ni tabaco. Teniendo como resultados que las mujeres con exposición a biomasa presentan una relación  $FEV1/CVF$  menor igual que 0.7, pero que además mostraron que estas pacientes presentan distintos perfiles de Adipocinas, Incretinas y Hormonas Peptídicas, con Hiperinsulinemia e Hiperglucemia, en comparación con las pacientes con EPOC por humo de tabaco; lo que puede llevar a presentar un mayor riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 en estas pacientes, ayudándose especialmente por el aumento en Grelina, Insulina, PAI-1 y Visfatina, que se asocia directamente con la exposición a humo de biomasa<sup>(7)</sup>.

**Olloquequi y col. (2017)**, hicieron un estudio de MaulePOC, sobre caracterización general de paciente con EPOC en la Región de Maule en Chile; que contó con 127 pacientes con EPOC derivados de neumología, donde se caracterizó al paciente según su grado de afectación por confirmación espirométrica post-broncodilatador y la

clasificación GOLD. Llama la atención los resultados obtenidos sobre exposición a factores de riesgo donde mencionan a biomasa, con clasificación en el Grupo A del 84,3% con una cantidad de horas/años de 130.32; Grupo B 87.8% con 217.45 horas/año; Grupo C 88.88% con 174.9 horas/año y del Grupo D 88.37% con 261 horas/año. Donde se evidencia que la exposición a biomasa es un factor desencadenante de EPOC; ahora bien, no se precisa si las personas evaluadas eran pacientes con única exposición a biomasa o concomitantemente tuvieron exposición a humo de cigarrillo. Sin embargo, queda claro que la exposición a biomasa es un factor de riesgo para EPOC <sup>(8)</sup>.

**Otero y col. (2016)**, describen la prevalencia de la EPOC en pacientes mayores de 40 años que se encontraron hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Universitario Erasmo Meoz de Cúcuta, norte de Santander, Colombia, entre 25 de noviembre de 2013 y 27 de marzo de 2014. Para su investigación se realizó un estudio tipo transversal sin muestreo, entrevistando a todos los pacientes con criterios de inclusión, que permitió seleccionar los aptos para la espirometría, con un total de 476 pacientes. La espirometría se realizó utilizando un espirómetro portátil según recomendaciones de la Estandarización Europea de Espirometría y se diagnosticó EPOC en aquellos pacientes que tuvieron una relación FEV1/CVF menor o igual que 70%. Los resultados mostraron que la prevalencia es mayor en varones (8.21%) que en mujeres (2.23%), y es significativamente prevalente en personas mayores de 60 años. Asimismo, se determinó que los factores de riesgo con mayor asociación a EPOC son el tabaquismo, una edad mayor de 60 años, procedencia rural y la exposición mayor de 10 años al humo de la leña. Lo importante a rescatar de este estudio, es que la exposición al humo de leña fue un factor de riesgo importante ya que se encontró presente en el 82.6% de los

pacientes con EPOC, y de estos el 52.1% presentan una exposición mayor a 10 años; sin embargo, estos pacientes tuvieron una exposición a tabaco. Pero de todos los pacientes que solo tuvieron exposición al humo de leña, se encontró que el 100 % de las mujeres tuvieron EPOC, por el contrario de los hombres solo el 66.6% desarrollaron la enfermedad <sup>(9)</sup>.

**Torres-Duque y Col. (2015)**, realizaron una investigación donde buscan explicar si la EPOC por exposición a humo de leña es un fenotipo diferente o una entidad distinta, en especial porque considera que alrededor del 40% de la población mundial aun usa este tipo de combustible para cocinar o calentar sus hogares, sabiendo que la exposición al humo de leña es un factor de riesgo para el desarrollo de la EPOC. Haciendo una investigación bibliográfica para determinar la diferencia entre EPOC relacionada a humo de leña (EPOC-L) y EPOC causada por humo de tabaco (EPOC-T). Como resultados encontró diferentes características. Respecto a la EPOC-L detectando que: el sexo predominante es el femenino, con una mayor edad, los síntomas clínicos que se presentan con mayor frecuencia son la tos y expectoración, funcionalmente la obstrucción determinada por la relación de FEV1/CVF es leve, en los hallazgos radiográficos-tomográficos es más frecuente encontrar engrosamiento bronquial, bronquiectasias y atelectasias; histopatológicamente la antracosis, la fibrosis de las vías aéreas y el engrosamiento de la íntima de las arteriolas son los más frecuentes; el fenotipo clínico se encontró que el más frecuente es la hipertensión pulmonar; y teniendo una calidad de vida más afectada en síntomas y su actividad diaria, con respecto a EPOC-T. Finalmente concluye que la EPOC-L es diferente de la EPOC-T, ya que cuando un paciente ha sido expuesto al humo de leña presenta un mayor compromiso inflamatorio de la vía aérea

con ausencia de enfisema, características de estos pacientes. Es importante también que menciona las diferencias terapéuticas que se tienen que tener en cuenta para los pacientes con EPOC-L, con un mayor papel de antiinflamatorios como los esteroides inhalados. Y por último recalcar, que la EPOC por exposición a humo de leña se entiende mejor como una enfermedad distinta que como un nuevo fenotipo de EPOC, cuestionando la falta de especificidad de la definición de EPOC<sup>(10)</sup>.

**Lopez y col. (2014)**, realizan una revisión bibliografía en Perú con lo que respecta a la EPOC por exposición al humo de biomasa, donde se discute la relación que existe entre la EPOC y el humo de biomasa. Ya que, según menciona, más de la mitad de la población mundial utiliza biomasa como principal combustible, en especial en áreas rurales y en países en vías de desarrollo, como el nuestro, donde su uso llega hasta el 80%. Explica que la inhalación del humo de biomasa crea un estado inflamatorio crónico, que además se acompaña de una activación de Metaloproteinasas y una reducción de la movilidad mucociliar. Se realizó también una revisión de las diferencias entre la EPOC por humo de tabaco y por biomasa; encontrando que con exposición a biomasa hay diferencias fisiopatológicas como menor reducción de la capacidad de difusión pulmonar al Monóxido de Carbono (CO), engrosamiento de la pared bronquial, fibrosis de las vías aéreas respiratorias pequeñas, antracosis e hiperplasia de la íntima de la arteria pulmonar, clínicamente presentan tos persistente, expectoración, disnea y cor-pulmonale; afectando mayormente a mujeres mayores, de menor estatura, nacidas en área rural y con un mayor índice de masa corporal. Pero a pesar de estas diferencias, mencionan que, es importante señalar que las características clínicas, calidad de vida y mortalidad fueron parecidas entre la EPOC por biomasa y tabaco. Mencionan, asimismo, las estrategias que se llevan



a cabo para disminuir la exposición a humo de biomasa, como cocinas mejoradas y combustibles limpios, que aún no han tenido un impacto importante en reducir los niveles de contaminación a los recomendados por la Organización Mundial de la Salud <sup>(11)</sup>.

**Ramirez-Vanegas y col. (2014)**, buscaron la relación de disminución del Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV1) en paciente con EPOC asociada a exposición a biomasa; con previa mención de la importancia que juega la exposición a biomasa para desarrollo futuro de la EPOC, y el desconocimiento que se tiene sobre el comportamiento en el transcurso del tiempo con respecto al FEV1 en sujetos expuestos a biomasa. El estudio se realizó en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas en la Ciudad de México, evaluando a 414 sujetos con diagnóstico de EPOC con al menos 3 estudios espirómetros entre los años de 1995 y 2010, dentro de estos 302 pacientes asociados a humo de tabaco y 112 con exposición a biomasa. Se encontró que la tasa media de disminución fue significativamente menor para el grupo con exposición a biomasa, que para el grupo de tabaco (23 ml contra 42 ml). Del grupo por tabaco 11% eran declinadores rápidos mientras se encontró solo un declinador rápido en el grupo de biomasa; el 69 y el 21% de los fumadores frente al 17 y el 83% del grupo de biomasa eran declinadores y sostenedores lentos, respectivamente. Concluyendo que en el grupo de EPOC por exposición a biomasa, la tasa de disminución del FEV1 es más lenta y muestra una tasa de disminución más homogénea con el tiempo, en comparación con los fumadores; y que además la tasa rápida de disminución del FEV1 es una característica rara de la limitación de flujo de aire en pacientes con EPOC por biomasa <sup>(12)</sup>.

**Guzman y col. (2013)**, en su trabajo buscan conocer las principales alteraciones pulmonares presentes en mujeres indígenas de la comunidad de Pijiguai y en Tuchin Cordoba, Colombia, como consecuencia de la exposición al humo de leña. Se realizó este estudio a mujeres de esta comunidad entre 20 y 70 años que se encuentran expuestas a altas concentraciones de humo de leña, con la aplicación de una encuesta con 7 preguntas donde se buscaba conocer signos y síntomas para identificar principalmente afecciones respiratorias. Su análisis mostro que el 100% de las personas señalaron usar la leña como medio para la cocción de alimentos como para otras actividades artesanales; interpretaron además que el 100% de adultos solo manifestaron como síntomas tos persistente y el 100% de adulto mayores dificultad para respirar. Concluyendo que, en la población femenina predominante de estratos bajos el cocinar con leña se asocia al desarrollo de patologías que afectan el sistema respiratorio <sup>(13)</sup>.

**Schiavi y col. (2013)**, en su estudio multicéntrico en cuatro países de Latinoamérica, usando su método de estudio PUMA refiriéndose a un estudio de prevalencia y práctica habitual (diagnóstico y tratamiento) para poblaciones de riesgo de EPOC en médicos generales. Se tomaron diferentes criterios de inclusión para el estudio, desde países que tienen mayor prevalencia de riesgo de EPOC, dentro de los cuales se tomaron a Argentina, Colombia, Uruguay y Venezuela; además de pacientes mayores de 40 años, exfumadores o fumadores actuales con índice de  $\geq 10$  paquetes/año,  $\geq 50$  tabacos/año o  $\geq 50$  pipas/año, y/o pacientes que tengan antecedentes de exposición al humo de combustibles orgánicos, ya sea madera o carbón, con índice de exposición a biomasa de  $\geq 100$  horas/leña/año. Como resultado del estudio se tuvo la participación en los cuatro países de 57 centros de atención primaria en salud, con un total de 1 907 participantes,

de estos 1 743 pacientes completaron el Cuestionario PUMA y 1 540 personas tuvieron espirometrías válidas. Se encontró entonces que dentro de los países, el 90% aproximadamente de los pacientes que respondieron al Cuestionario PUMA realizaron espirometrías validas, esto nos permite realizar una detección temprana de casos de EPOC en el primer nivel de atención con el empleo del método Estudio PUMA, mejorando el diagnóstico y manejo de EPOC en centros de atención primaria <sup>(14)</sup>.

**Junemann y col. (2007)**, hablan de la inhalación de humo de leña como una causa relevante pero que no es reconocida de la EPOC. Es sabido que la EPOC es una de las enfermedades más frecuentes a nivel mundial, y en América Latina esta enfermedad tiene una prevalencia entre el 7.8% y el 19.7%. Destacan que al hablar de EPOC el enfoque principal que se tiene es a causa del humo del cigarrillo, pero la exposición al humo de combustibles de biomasa, en especial el humo de leña, si bien es una causa relevante para EPOC, no se le da la importancia necesaria, en especial en países en vía de desarrollo, donde aún hay una cantidad considerable de personas que usan estos tipos de combustibles para cocinar o para calefacción. Mencionan que, según estudios de enfermedades respiratorias por exposición a humo de biomasa, los riesgos relativos que presentan dentro del hogar son del 95% para los niños por las infecciones respiratorias agudas, en especial menores de 5 años, 3.2% para la EPOC en mujeres adultas y en tercer lugar con 1.9% para el cáncer de pulmón. Estudios muestran que la exposición humo de biomasa, favorece al desarrollo de fibrosis pulmonar; además de que las manifestaciones clínicas en paciente con EPOC presentarían enfermedad crónica de la vía aérea, posiblemente central y periférica, con enfisema mínimo o ausente, manifestándose clínicamente como bronquitis crónica <sup>(15)</sup>.

**Melgarejo (2007)**, en su investigación “Tabaco y leña, factores de riesgo en la EPOC 2005-2007”, realizó un estudio transversal y retrospectivo, en pacientes que acudieron a consulta en el Instituto Boliviano de Biología de Altura (IBBA), en La Paz, Bolivia; con objetivo de determinar los factores de riesgo más importantes de adquirir EPOC. Para lo cual conto con unos 255 pacientes con EPOC de un total de 1210, teniendo una prevalencia del 21% de EPOC. Se encontró también que en el 38% de los pacientes no se pudo establecer el factor de riesgo que desencadenó su EPOC, en el 17% se estableció al humo de leña y en el 16% al humo de tabaco. Se realizó también espirometrías que mostraron la disminución de la FEV1 y del FEV1/CVF en 34% de los pacientes y en otro 34 % se observó además una disminución del flujo aéreo. De otro lado mencionan que el tener a un 38% de pacientes sin aparentes factores de riesgo obliga a buscar otros factores como ambientales o genéticos; y el 12% de espirometrías con resultado no alterado, demuestran que existen pacientes que pueden presentar síntomas, pero su función pulmonar está conservada<sup>(16)</sup>.

**Regalado y col. (2006)**, realizaron un estudio en Méjico, en el pueblo de Solís, cerca de la ciudad de Méjico, donde se entrevistó a mujeres amas de casa de 38 años o más de vida, no fumadoras, contando con un total de 841 mujeres. El cuestionario se basó en síntomas y enfermedades respiratorias, uso de combustible para cocinar, donde se realizó una prueba de espirometría en sus hogares y se midió con un nefelómetro las partículas en sus cocinas durante 1 hora mientras la paciente estaba cocinando. En los resultados se encontró una máxima concentración en interiores de partículas que generalmente excedió los 2 mg/m<sup>3</sup>, en comparación con las personas que cocinaban con gas. El uso actual de una cocina con combustible de biomasa se asoció en mayor porcentaje a presencia de

flema (27 en comparación al 9% de cocina a gas) y una reducción de FEV1/CVF (79.9 en comparación a 82.8% de cocina a gas). Ahora sobre los niveles de FEV1 fueron 81 mL más bajos y la tos fue más común en mujeres de hogares con mayor concentración de partículas al cocinar, y más aún las mujeres que presentaron una obstrucción moderada al flujo de aire (GOLD II y superior) cocinaban en sus hogares con estufas que usan combustibles contaminantes que producen humo de biomasa. Pudiéndose considerar que las mujeres entrevistadas presentaron síntomas respiratorios con una exposición a biomasa a partir de 100 horas/año y encontrando una limitación al flujo de aire pulmonar superior a 200 horas/año o mayor de 10 años. Este autor concluye diciendo que las pacientes que cocinaban con combustibles de biomasa presentan síntomas respiratorios aumentados, además de una ligera reducción en promedio en la función pulmonar, en comparación con aquellas que cocinaban con gas <sup>(17)</sup>.

**Muiño y col. (2005)**, realizaron un estudio conocido actualmente como proyecto PLATINO en Montevideo, Uruguay; donde se buscó explicar los principales factores de riesgo de la EPOC. Como se explica este estudio fue realizado en la ciudad de Montevideo con una población representativa de 1140 sujetos mayores de 40 años, de los cuales 943 personas contestaron un cuestionario estandarizado y se realizaron 885 espirometrías post-broncodilatador. Se consideró para el diagnóstico de EPOC los siguientes criterios: relación de la FEV1/CVF menor igual que 70%, donde se encontró un 19.7% de pacientes; y que según la definición de la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) ( $VEF1/CVF \leq 70\%$  y  $VEF1 \leq 80\%$  predicho) fue 7.8% ya que además cuantifica el grado de severidad de la enfermedad. Se obtuvo como resultados que el tabaquismo presentó 28% de los sujetos encuestados, presentando 47%

más EPOC que los no fumadores, esta probabilidad fue del 78% mayor para aquellos fumadores con un índice tabaco mayor del 10%. Dentro de los análisis, se encontró que un 20.1% de los pacientes con exposición a humo de leña, ya sea al cocinar o para calefacción, presentan EPOC; y un 7.7% presentaron EPOC GOLD II <sup>(18)</sup>.

**López y col. (2004);** buscaron comparar en su estudio la diferencias clínicas, radiologías y funcionales de la EPOC en mujeres por exposición a humo de leña con la causada por el tabaquismo, en la ciudad de Bogotá, Colombia. En el estudio se incluyeron a 139 mujeres, 86 con exposición a humo de leña y 53 con exposición a cigarrillo. Encontrándose que la EPOC causada por humo de leña se caracteriza clínicamente por tos, expectoración y disnea; en la radiografía de tórax por infiltrados peribronquiales, atelectasias (28.6%), principalmente del lóbulo medio e hipertensión pulmonar (33.7%) y en la gasometría arterial por hipoxemia ( $47.2 \pm 7$  mmHg) e hipercapnia ( $34.5 \pm 5$  mmHg) que aumentaron con la severidad de la obstrucción. En lo que respecta a la relación del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y la disminución de la difusión de monóxido de carbono fue mayor en la EPOC por cigarrillo ( $p < 0.001$ ,  $r = 0.60$ ). Concluyen que las mujeres expuestas al humo de leña desarrollan una EPOC con características clínicas y radiológicas de bronquitis crónica e hipertensión pulmonar, que la hipoxemia y la hipercapnia son características de este tipo de pacientes, principalmente al aumentar la obstrucción, y que de acuerdo al comportamiento de la difusión encontrada sugiere la ausencia de enfisema significativo <sup>(19)</sup>.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. EPOC**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica o EPOC no solo como una enfermedad, sino como un concepto general donde se designan diversas dolencias pulmonares crónicas que van a limitar el flujo de aire en los pulmones. Los términos que se usan comúnmente como "bronquitis crónica" y "enfisema", no deberían formar parte de la definición de EPOC, sin embargo, ahora se incluyen en el diagnóstico de la EPOC. La OMS considera dentro de los síntomas más comunes de esta enfermedad a la disnea o como muchas veces se conoce "falta de aliento", una excesiva producción de esputo y una tos crónica. Explica además que la EPOC ya no es solo la "tos del fumador", como muchas veces es conocida, sino que además puede ser causada por exposición a otros humos de biomasa en locales cerrados, así como por partículas y polvos de productos químicos en el ámbito ocupacional; siendo así una enfermedad pulmonar potencialmente mortal que avanza de forma progresiva hasta la muerte <sup>(1)</sup>.

En la Guía de la Iniciativa Global para la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, GOLD), el documento con mayor relevancia en la actualidad establece los lineamientos de actuación para la EPOC. En su última versión 2019, define a esta enfermedad como: "una enfermedad común, prevenible y tratable, que se caracteriza por síntomas respiratorios y una limitación del flujo de aire persistentes, que se deben a anomalías de la vía aérea y/o alveolares generalmente causadas por una exposición significativa a partículas o gases nocivos". También menciona que la limitación del flujo de aire es causada por una mezcla de pequeñas enfermedades respiratorias (bronquiolitis obstructiva) y destrucción del parénquima (enfisema), que varían de acuerdo

al paciente. Sin embargo, la inflamación crónica que provoca cambios estructurales como estrechamiento de las vías aéreas pequeñas y una destrucción pulmonar, son las que conllevan a la destrucción del parénquima pulmonar, conduciendo así a la pérdida de alveolos y disminuyendo el retroceso elástico pulmonar. Tiene entonces como consecuencia la limitación del flujo aéreo y la disfunción mucociliar, rasgos característicos del paciente con EPOC. Es en este punto que se menciona que el diagnóstico del paciente que padece de EPOC se realiza mediante la medición de la disminución de flujo de aire pulmonar mediante espirometría forzada post-broncodilatador, con un cociente de FEV1/CVF menor o igual que 0,7; es entonces que se habla de la presencia de EPOC; y se define su severidad de esta a partir de la limitación de aire con el valor predictivo de FEV1 <sup>(3)</sup>.

La Guía Latinoamericana de EPOC del 2014 y la Guía Peruana de EPOC del 2016, definen de misma manera a la EPOC como: una enfermedad que "se caracteriza por una limitación crónica al flujo de aire persistente y con frecuencia progresiva, asociada a una reacción inflamatoria pulmonar como consecuencia principalmente de la exposición al humo del tabaco, ocupacional y al humo del combustible de biomasa". Siendo así una enfermedad "de alta prevalencia, prevenible y tratable, heterogénea en su presentación clínica y evolución". Mencionan, asimismo, que el concepto que se tiene de EPOC como una enfermedad progresiva está cambiando, ya que la declinación funcional pulmonar solo se produce en cierta cantidad de pacientes. Siendo imprescindible para el diagnóstico, como menciona la GOLD, realizar una espirometría que permita confirmar la presencia de obstrucción de flujo del aire ( $FEV1/CVF \leq 0.7$ ) en los pulmones, y no solo por los síntomas que presenta el paciente, ya que hay diversas patologías pulmonares o de otro origen, que pueden generar los mismos síntomas que la EPOC <sup>(4,5)</sup>.



### **2.2.1.1.Causas de EPOC**

Dentro de las causas de EPOC se tiene especificaciones claras sobre los factores de riesgo, a pesar de que solo algunos han sido estudiados a profundidad. La OMS especifica como factores de riesgo al tabaquismo, la contaminación del aire en locales cerrados, como combustibles de biomasa usado para cocinar o como medio de calefacción; contaminación del aire exterior, polvos y productos químicos en el medio laboral, como vapores, sustancias irritantes y gases <sup>(1)</sup>.

Por su parte la Guía GOLD 2019, nos menciona que la EPOC es el resultado de una interacción compleja de exposición acumulativa a través del tiempo a gases y partículas nocivas, en combinación con factores de los pacientes, incluyendo dentro de estos a la genética, la hiperreactividad de las vías aéreas y el crecimiento deficiente de los pulmones durante la infancia. Se menciona como principal factor relacionado con la prevalencia de la EPOC al tabaquismo, sin embargo, también refiere que en muchos países en especial en vías de desarrollo, la contaminación del aire exterior, ya sea ocupacional o interior (como resultante de la quema de leña u otros combustibles de biomasa) son factores de riesgo importantes. Para esto se proyecta que la carga de EPOC aumente en las próximas décadas, debido a la exposición continua a factores de riesgo y al mayor envejecimiento de la población a nivel mundial <sup>(3)</sup>.

A nivel de Latinoamérica y de nuestro país, la Guía Latinoamericana de EPOC-2014 y la Guía Peruana de EPOC-2016 respectivamente, mencionan como factores de riesgo de la EPOC al consumo de tabaco, la exposición ocupacional y al humo de combustible de biomasa. Dentro de estos factores se menciona como principal factor al humo de tabaco o cual prevalece en grandes ciudades; sin embargo, también mencionan la relación entre la

exposición ocupacional con estudio de incidencia acumulada de 10 años, existiendo evidencia importante para sugerir índices de exposición al humo de biomasa para presentar síntomas respiratorios a partir de 100 horas/año y para la limitación al flujo de aire por encima de 200 horas/año o más de 10 años. Otros factores importantes, pero con menor prevalencia son: antecedentes de tuberculosis, acá mencionan en especial a estudios PLATINO y PREPOCOL, donde muestran una prevalencia mayor de EPOC en pacientes con historia de tuberculosis comparado con aquellos sin historia previa, pero se desconoce si la pérdida de la función pulmonar es clínicamente similar a la EPOC del fumador. Los factores genéticos que influyen para el riesgo de la EPOC, mencionan al déficit de Alfa-1 Antitripsina, donde se estima un riesgo alrededor de 1-2%; el factor género, en este caso femenino, es mencionado ya que hay diferencias clínicas y epidemiológicas; según evidencia se considera que las mujeres con exposición al humo de tabaco son más propensas a desarrollar EPOC a edad más temprana con mayor deterioro de la función pulmonar, y estudios muestran que las mujeres con similar gravedad de obstrucción presentan, con respecto a los varones: mayor disnea, peor calidad de vida y mejor supervivencia <sup>(4,5)</sup>.

#### **2.2.1.2. Diagnóstico de EPOC**

El diagnóstico de EPOC, según la Guía GOLD 2019, documento más importante que define parámetros en lo que respecta a esta enfermedad; establece que se debe considerar a la EPOC en cualquier paciente que presente síntomas como disnea (progresiva, que aumente con el ejercicio y/o persistente), tos crónica (puede ser intermitente o improductiva) o producción de esputo (con cualquier patrón de producción crónica), y/o antecedentes de exposición significativa a factores de riesgo para la enfermedad como lo son factores del huésped

(genéticos o antecedentes patológicos), humo de tabaco, ocupacional (vapores, polvos, humos, gases y otros productos químicos ocupacionales) y exposición a humo de combustibles de cocina o para calefacción de hogares. Pero, se debe tener en cuenta que, para todos estos pacientes la confirmación del diagnóstico se realiza a través de la espirometría forzada con el uso de por lo menos un broncodilatador de acción corta, donde se busca que la relación del Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV1) y la Capacidad Vital Forzada (CVF) sea menor o igual que 0.70 o 70%, confirmando así la presencia de la limitación persistente del flujo de aire pulmonar <sup>(3)</sup>.

### **2.2.1.3. Grados de EPOC**

La clasificación de la EPOC se da a través de la gravedad de la limitación del flujo de aire que ingresa a los pulmones, usándose de manera simple puntos de cortes espirómetros, teniendo en cuenta que el estudio espirométrico siempre debe realizarse luego de la administración de una dosis adecuada de al menos un broncodilatador inhalado de acción corta <sup>(3)</sup>.

La clasificación según la función pulmonar, la cual es evaluada a través de espirometría con test post-broncodilatador, se establece en aquellos pacientes que presenten una relación del FEV1/CVF menor o igual que 0.70; y se determina por el valor del FEV1 predictivo después de la administración del broncodilatador, teniendo así <sup>(3)</sup>:

- GRADO 1: FEV1 mayor o igual al 80% - Leve.
- GRADO 2: FEV1 menor al 80% pero mayor o igual al 50% - Moderado.
- GRADO 3: FEV1 menor de 50% pero mayor o igual al 30% - Severo

- GRADO 4: FEV1 menor del 30% - Muy severo.

Existen más clasificaciones para valorar al paciente que padece de EPOC, ya sea según la presencia e intensidad de síntomas que presenta, el número de exacerbaciones en el último año, y la presencia y/o agravamiento de comorbilidades de los pacientes. Se menciona incluso una clasificación más extensa, donde se clasifican a los pacientes en grupos GOLD A, GOLD B, GOLD C o GOLD D; de acuerdo a la presencia de síntomas, exacerbaciones en el último año y el grado de obstrucción pulmonar, que es usado principalmente para establecer el tratamiento inicial o ajustes en su tratamiento establecido y el pronóstico del paciente. Sin embargo, para el estudio a realizar es importante definir de manera concreta y específica los grados de EPOC según la clasificación GOLD 2019, en lo que respecta la función pulmonar (3,4,5).

### **2.2.2. Biomasa**

Se entiende por biomasa a aquel conjunto conformado por materia orgánica renovable ya sea de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma; que es usada como fuente de energía, presentando de esta manera una enorme versatilidad, permitiendo así obtener mediante diferentes procedimientos, combustibles sólidos, líquidos o gaseosos <sup>(20)</sup>.

Desde el aprovechamiento energético, la biomasa se caracteriza por tener un bajo contenido de carbono, pero un elevado contenido de oxígeno y compuestos volátiles. Estos compuestos volátiles (formados por cadenas largas del tipo  $C_nH_m$ , y presencia de  $CO_2$ ,  $CO$  e  $H_2$ ) van a ser los que concentraran una gran parte del poder calorífico de la biomasa. Entonces el poder

calorífico de la biomasa depende mucho del tipo de biomasa considerada y de la humedad que presente. Ahora existen diferentes procesos de conversión como lo son los termoquímicos y bioquímicos, que son usados para el aprovechamiento de la biomasa como energía <sup>(20,21)</sup>.

### **2.2.2.1. Tipos de Biomasa**

La biomasa se clasifica en dos grandes grupos biomasa seca y biomasa húmeda <sup>(20)</sup>.

- Biomasa seca: es la que puede obtenerse en forma natural con un tenor de humedad menor al 60%, como la leña, paja, etc. Siendo este tipo de biomasa la que mejor se presta para ser utilizada energéticamente mediante procesos termoquímicos o fisicoquímicos, para producir directamente energía térmica o productos secundarios en la forma de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.
- Biomasa húmeda: denominada así cuando el porcentaje de humedad de la materia supera el 60%, como por ejemplo en los restantes vegetales, residuos animales, vegetación acuática, entre otros. Este tipo de biomasa resulta especialmente adecuada para su tratamiento mediante procesos químicos, o en algunos casos simples procesos físicos, obteniéndose de esta manera combustibles líquidos y gaseosos.

### **2.2.2.2. Leña**

La leña se entiende como la parte de árboles y arbustos que es utilizada para obtener energía, está compuesta principalmente por madera y corteza, y puede transformarse directamente

mediante pirolisis con fines energéticos. Está clasificada como un tipo de biomasa seca, porque su componente de humedad es menor del 60% <sup>(20,21)</sup>.

Se estima que un tercio del consumo energético en África, Asia y Latinoamérica sea por uso de leña, siendo de esta manera la principal fuente de energía de más de 2000 millones de personas. En estos hogares, este combustible se obtiene sin ninguna transacción comercial, para ser utilizada principalmente para cocinar y calefacción, de manera que se realizan fuegos abiertos o estufas simples, que desde el punto de eficacia energética son altamente ineficaces y de igual manera altamente contaminantes, sin olvidar los problemas de salud que generan, en especial al sistema respiratorio, debido a la emisión de gases y partículas contaminantes por la combustión incompleta de la leña, en forma de humo <sup>(22)</sup>.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

- Flujo de Aire Pulmonar: el flujo aéreo de los pulmones se entiende como una función de la resistencia de las vías aéreas y del gradiente de presiones (presión de conducción). La resistencia al flujo aéreo depende sobre todo de la luz de las vías aéreas y de los volúmenes pulmonares. Ya sea que el diámetro de los bronquiolos terminales es mucho menor que al de la tráquea (0,5 mm frente a 2 cm, aproximadamente), pero al haber cerca de 50.000, determinan un área mayor para el flujo de aire, por lo que pasa de ser un flujo turbulento de la tráquea a un flujo laminar al alcanzar las ramificaciones bronquiales más alejadas. Por otro lado, la resistencia al flujo de aire mantiene una relación inversamente proporcional con los volúmenes pulmonares, es decir, a bajos volúmenes, hay menos fuerza de retracción elástica y mayores resistencias <sup>(23)</sup>.

- Humo de leña: Se forma humo cuando se quema leña y otra materia orgánica. El humo que proviene de la quema de leña está hecho de una mezcla compleja de gases y partículas finas (también llamada contaminación por partículas, material particulado o PM). Además de la contaminación por partículas, el humo de leña contiene muchos contaminantes del aire nocivos tóxicos que incluye: benceno, formaldehído, acroleína e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH, por sus siglas en inglés). Cuanto mejor se queme la leña (por ejemplo: al utilizar estufas a leña certificadas por la EPA, y leños secos y curados), se crea menos cantidad de humo <sup>(24)</sup>.
- GOLD: Iniciativa Global para la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, por sus siglas en inglés de Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease <sup>(3)</sup>.
- Fogón: El “fogón tradicional” consiste en tres piedras colocadas en el suelo, una cerca de la otra formando un triángulo. Sobre dichas piedras se colocan las ollas con los alimentos que se deben cocinar y debajo de ella se pone la leña que es encendida emitiendo humo en forma abundante que inunda la habitación y es inhalado por las personas, especialmente, por la ama de casa quien debe soplar la leña para tener un fuego constante para cocinar los alimentos <sup>(25)</sup>.
- Exposición: como exposición también se denomina la acción de exponerse a la acción de ciertos agentes <sup>(25)</sup>.
- IEHL: Índice de Exposición al Humo de Leña
- Prueba post-broncodilatadora: evalúa la reversibilidad de la obstrucción bronquial. Es una de las pruebas más sencillas, baratas y útiles de las que se realizan en la

práctica clínica habitual en neumología, con utilidad diagnóstica, pronóstica y terapéutica. La Normativa SEPAR recomienda la administración de 400 mcg de Salbutamol (4 inhalaciones) separadas por intervalos de unos 30 segundos, o en el caso del Ipratropio 160 mcg (8 inhalaciones), administrados en cartucho presurizado mediante cámara de inhalación. A los 15 minutos de administrarse el Salbutamol, o a los 30 minutos en el caso del Ipratropio, se debe realizar una segunda espirometría, siguiendo los criterios habituales de aceptabilidad y reproducibilidad <sup>(26)</sup>.

- **Prevalencia:** La tasa de prevalencia se define como el número de casos existentes de una enfermedad u otro evento de salud dividido por el número de personas de una población en un período específico. Cada individuo es observado en una única oportunidad, cuando se constata su situación en cuanto al evento de interés <sup>(27)</sup>.

## **2.4. HIPOTESIS**

Existe una relación importante entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar, indicativo de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento Cajamarca.

Hipótesis Específicas:

- Existe una asociación positiva y una dependencia significativa entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento Cajamarca.



- La prevalencia de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica es superior al 50% en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento Cajamarca.

## **2.5. VARIABLES**

### **Variable Independiente**

Tiempo de exposición al humo de leña

### **Variable Dependiente**

Flujo de Aire Pulmonar

### **Variable Descriptiva**

Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

a) Para estudiar la relación entre el Tiempo de Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA	TECNICA/ INSTRUMENTO
<b>Tiempo Exposición al Humo de Leña</b>	Tiempo que la persona está expuesta al contacto e inhalación de humo, procedente de la combustión de leña durante la cocción de alimentos	Indagar el tiempo de exposición al humo de leña del ama de casa.  Este tiempo será convertido a una variable mediante la fórmula:  <i>(Años de exposición)*(Media aproximada de horas expuestas al día).</i>	<b>Índice de Exposición a Humo de Leña (IEHL):</b> Años cocinando con leña multiplicado por la media aproximada de horas expuestas al día.	<b>Escala nominal:</b> Periodo Horas/año	<b>Técnica: Encuesta</b>  <b>Instrumento: Ficha de Recolección de Datos.</b>
<b>Flujo de Aire Pulmonar</b>	Es una función de la resistencia de las vías aéreas y del gradiente de presiones (presión de conducción), que se genera en las vías respiratorias.	Medición a través de Espirómetro Digital SP10 del Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV1) y la Capacidad Vital Forzada (CVF) posterior al uso de broncodilatador; según las recomendaciones de la Guía GOLD 2019.	<b>Relación entre el FEV1 y CVF:</b> según los datos obtenidos por el Espirómetro, realizando la operación de FEV1/CVF.	<b>Escala ordinal:</b> para la relación FEV1/CVF	<b>Técnica: Medición</b>  <b>Instrumento: Espirómetro Digital SP10.</b>

b) Para estudiar la prevalencia de la EPOC en las amas de casa evaluadas.

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>	<b>TECNICA/ INSTRUMENTO</b>
<b>Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)</b>	Enfermedad crónica pulmonar que se caracteriza por el daño permanente en los tejidos de los pulmones y que hace difícil la respiración, obstruyendo el flujo de aire desde los pulmones	El diagnóstico de EPOC se confirmará de acuerdo a la definición propuesta por la GOLD; que consiste en una razón entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y la capacidad vital forzada (CVF) igual o inferior a 0,7 o 70% posterior al uso de broncodilatador.	<b>Grado de obstrucción pulmonar:</b> razón entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y la capacidad vital forzada (CVF) inferior a 70% posterior al uso de broncodilatador.	<b>Escala nominal:</b> por criterios de Guía GOLD 2019	<b>Técnica: Medición</b>  <b>Instrumento: Espirómetro Digital SP10.</b>

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Población y Muestra**

##### **3.1.1. Población**

La población estuvo constituida por todas las amas de casa, de la zona rural del distrito de Baños del Inca de la Región Cajamarca, que dedican parte de su tiempo del día a la preparación de los alimentos de su familia usando biomasa de leña.

Acerca de la estimación de la población se considera que según el XI Censo de Población y VI de Vivienda del 2007, el distrito de Baños del Inca posee un total de 34,749 habitantes; de los cuales, 21,026 (49.2%) son varones y 21,727 (50.8%) mujeres. Asimismo, se reporta que en el ámbito urbano se concentra el 34.90%, (12,129 habitantes) y en el ámbito rural se halla el 49.45% (22,620 habitantes). De otro lado, estimándose que los miembros de una familia rural en ese entonces eran entre 6 y 7, se podría admitir que en aquel entonces se tendrían entre 3200 y 3700 amas de casa en la zona rural del distrito de Baños del Inca; cifras que no se habrían incrementado significativamente a la fecha <sup>(28)</sup>.

##### **3.1.2. Muestra**

Se usó un muestreo no probabilístico, buscando el consentimiento informado de la paciente, lo cual, imposibilita el uso de un muestreo probabilístico; en el sentido que es imposible tomar al azar a las amas de casa, debido a que solo serán evaluadas aquellas que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión para la investigación, concerniente a que una de sus actividades principales sea la preparación de alimentos usando biomasa

(leña) desde algunos años atrás y que, sobre todo, estén de acuerdo en colaborar con la investigación.

La muestra fue extraída de ocho caseríos del distrito de Los Baños del Inca, tomando de ellos un número variable de amas de casa, con quienes se cumplía las condiciones de participación. Los caseríos que ha comprendido el estudio son Puylucana, Tartar Chico, La Retama, Santa Bárbara, El Cerrillo, Quiaryquero Bajo, Colcapampa y Santa Ursula; de los cuales se formó una muestra de 250 pacientes; tratando de identificar las más representativas del problema de investigación.

Al respecto del número de pacientes de la muestra, es necesario manifestar que de acuerdo a la Tabla de Arkin y Colton<sup>(29)</sup> se da la cifra de muestra de 97 miembros para una población de 3000 miembros para estimar los resultados con un error del 10%; y de una muestra de 353 miembros para la misma población si se desea estimar los resultados con un error del 5%; de tal manera que si este estudio se hace con una muestra de 250 pacientes como mínimo, se podría decir que es adecuada por tratarse de un estudio de aspecto exploratorio, es decir, el primero que trata de acercarse a un problema aún no estudiado en nuestra región.

#### **a) Criterios de Inclusión y Exclusión**

- **Criterios de inclusión:** se toma como criterios de inclusión a pacientes femeninas amas de casa, que vivan en alguno de los caseríos de la zona rural del distrito de Baños del Inca, con una edad mayor o igual a 35 años, con antecedentes de

exposición al humo de leña que se usan para cocinar, mayor a 10 años de exposición.

- **Criterios de exclusión:** se tomará en cuenta el embarazo, pacientes con contraindicación de realización de espirometría (síndrome coronario agudo, desprendimiento de retina, cirugía torácica, abdominal o neurológica; hospitalización en los últimos 3 meses por cualquier problema cardiaco), frecuencia cardiaca mayor de 110 lpm, incapacidad física o mental para completar los procedimientos de estudio, pacientes en tratamiento para tuberculosis, antecedentes de patologías respiratorias diferentes a EPOC, tiempo de exposición al humo de leña menor de 10 años.

### **3.2. Diseño de Investigación**

La presente investigación es aplicada, con un nivel de investigación descriptivo-explicativo.

Es Aplicada por ser un trabajo orientado a generar, modificar o ampliar conocimientos acerca de un problema existente en la sociedad, referido al hecho de exposición de las mujeres, amas de casa, de nuestra Región Cajamarca, al humo de leña durante la preparación diaria de sus alimentos. De otro lado, es también un estudio Descriptivo – Explicativo por cuanto se trata, en primer lugar, de describir los patrones espirométricos que permitan conocer el Flujo de Aire Pulmonar y establecer si existe una relación con el Índice de Exposición al Humo de Leña; y en segundo lugar, de igual manera conocer

la presencia o ausencia de EPOC en las amas de casa que se han expuesto en determinado período de tiempo a biomasa de humo de leña.

### 3.3. Técnica e Instrumento

**Técnica 1:** Encuesta a la paciente, teniendo como instrumento la “Ficha de recolección de datos de la paciente” (Anexo N°1), que tiene dos partes: la primera recoge información de la paciente como edad, procedencia y nivel de instrucción; y en la segunda las características de exposición como: tipo de cocina usada para la cocción de alimentos, tiempo aproximado de horas al día exposición y en años, pudiendo encontrar con tal información el Índice de Exposición al Humo de Leña.

**Técnica 2:** Medición del flujo de aire pulmonar de la paciente, teniendo como instrumento el Espirómetro Digital SP10. De esta manera se realizó la medición del Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF1) y la Capacidad Vital Forzada (CVF) posterior al uso de broncodilatador; según las recomendaciones de la Guía GOLD 2019 <sup>(3)</sup>:

1. Calibrar el espirómetro de manera regular, así como formar al técnico que realiza el examen.
2. La prueba broncodilatadora se realizó 10-15 minutos después de la inhalación de 400 µg de un agonista β<sub>2</sub> de acción corta, o 30-45 minutos después de la inhalación de un anticolinérgico de acción corta (o de ambos simultáneamente).



3. La pausa entre la inspiración y la espiración fue de menos de 1 segundo, y la espiración forzada se debe prolongar hasta alcanzar el plateau (meseta), lo que supone que en enfermos con obturación bronquial puede requerir hasta 15 segundos.
4. Los valores de VEF1 y CVF en que se encontraron en 3 mediciones (de los que se selecciona el mejor) no han diferido en más del 5% y 150 ml.

### **3.4. Procesamiento y análisis de información**

Luego de la aprobación del proyecto, se identificó y visitó a las pacientes que presentaron una exposición al humo de leña, de la zona rural del distrito de Baños del Inca, Cajamarca. Luego, se explicó detalladamente el objetivo del estudio y se solicitó su colaboración, la misma que al ser aprobada se firmó el consentimiento informado, luego, de lo cual se procedió a la aplicación de FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS; para finalmente proceder a evaluar la capacidad pulmonar de la paciente a través de espirometría post uso de broncodilatador, según la técnica antes mencionada.

Los datos recolectados fueron verificados con la Asesora de la Tesis, luego de ello se ordenó y clasificó según las variables a estudiar para su almacenamiento.

La información recogida fue ingresada en una base de datos en Excel. En tanto, la información de la FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS se procesó usando Software Excel 2016 y Software Estadístico SPSS 21.0, mientras que los datos obtenidos de la evaluación de Espirometría fueron procesados mediante el Software "Statistical Analysis System" (SAS) versión 25.0, con la finalidad de determinar la relación de las dos

variables en estudio (Índice de Exposición al Humo de Leña y el nivel de Flujo de Aire pulmonar que presentaron las pacientes)

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Edad de las amas de casa evaluadas

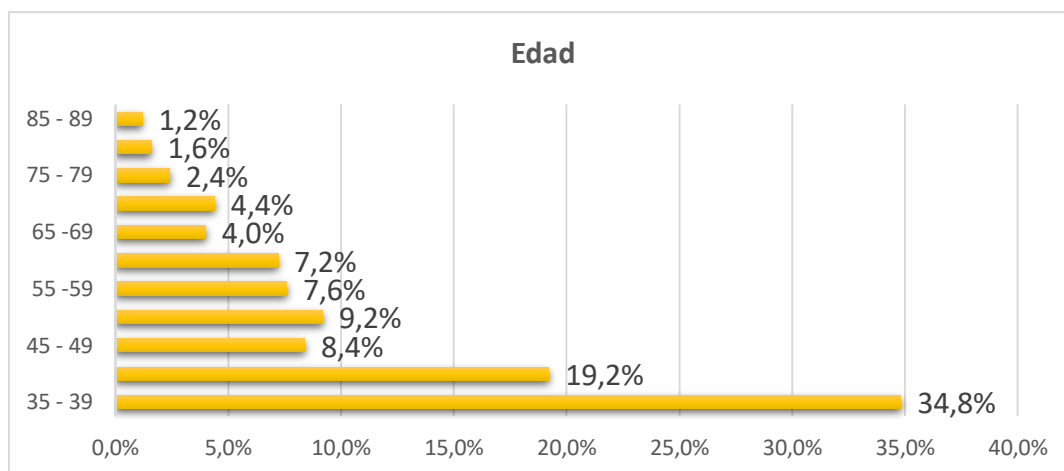
Las amas de casa pacientes de la investigación tuvieron una edad comprendida entre 35 y 89 años; habiendo tenido más del 70% de ellas con edades mayores que 35 años, pero menores que 55.

En la Tabla N° 01 y en el Gráfico N° 01 se puede apreciar la distribución de las edades de las amas de casa evaluadas en la investigación, así como la frecuencia de cada clase. De esta manera se refleja que la mayoría de estas mujeres se encontraron en el rango entre 35 y 39 años con un 34,8%, en segundo lugar, las que tuvieron edades entre 40 y 44 años con un 19,2%; y en tercer lugar las de edades entre 50 y 54 años con el 9,2%.

*Tabla N° 01: Distribución de las amas de casa evaluadas según sus edades.*

Edad (Años)	Frecuencia absoluta (Número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
35 - 39	87	34,8
40 - 44	48	19,2
45 - 49	21	8,4
50 - 54	23	9,2
55 - 59	19	7,6
60 - 64	18	7,2
65 - 69	10	4
70 - 74	11	4,4
75 - 79	6	2,4
80 - 84	4	1,6
85 - 89	3	1,2
TOTAL	250	100

*Fuente: Ficha de Recolección de Datos*



*Gráfico N° 01: Distribución de las amas de casa evaluadas según sus edades.*

#### **4.2. Lugar de residencia de las amas de casa evaluadas**

Las amas de casas que fueron evaluadas, según su lugar de residencia en su totalidad fueron de la zona rural del distrito de Los Baños del Inca, ubicándose en su mayoría en el Centro Poblado Puylucana con un 36,4% y el Cerrillo con 24%, seguido por Tartar Chico con 9,6%; todos los otros Centros Poblados contaron con distribución de amas de casa en porcentajes sin mucha diferencia (Tabla N° 02 y Gráfico N° 02).

*Tabla N° 02: Distribución de las amas de casa evaluadas según su lugar de residencia.*

Lugar de residencia	Frecuencia absoluta (Número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
Puylucana	91	36,4
Tartar Chico	24	9,6
Retama	16	6,4
Santa Barbara	18	7,2
Cerrillo	60	24
Quirayquero bajo	14	5,6
Colcapampa	19	7,6
Santa Úrsula	8	3,2
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100</b>

*Fuente: Ficha de Recolección de Datos*

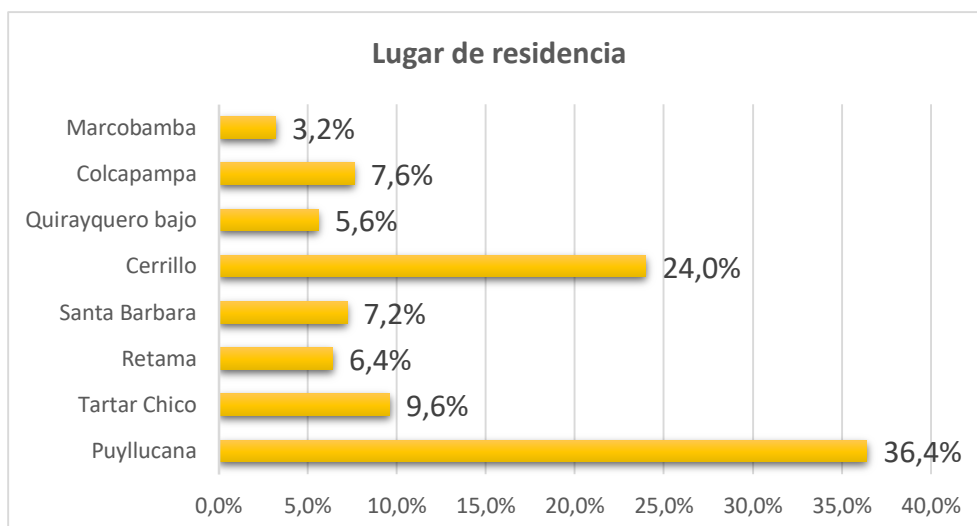


Gráfico N° 02: Distribución de las amas de casa evaluadas según su lugar de residencia.

#### 4.3. Nivel de instrucción de las amas de casa

Se encontró que el mayor porcentaje de amas de casa cuentan con algún nivel de instrucción (63.6%), y solo el 34,4% se encuentra sin estudios. Para el caso de contar con algún nivel de instrucción la mayoría solo tiene primaria incompleta con un 35,6%, y el 17,2% tiene primaria completa; y tan sólo el 1,6% logró culminar alguna carrera superior ya sea técnica o profesional, teniendo instrucción superior completa (Tabla N° 03 y Gráfico N° 03).

Tabla N° 03: Distribución de las amas de casa evaluadas según su nivel de instrucción.

Nivel de instrucción	Frecuencia absoluta (número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
Sin estudios	86	34,4
Primaria Incompleta	89	35,6
Primaria Completa	43	17,2
Secundaria Incompleta	7	2,8
Secundaria Completa	20	8
Superior Incompleta	1	0,4
Superior Completa	4	1,6
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

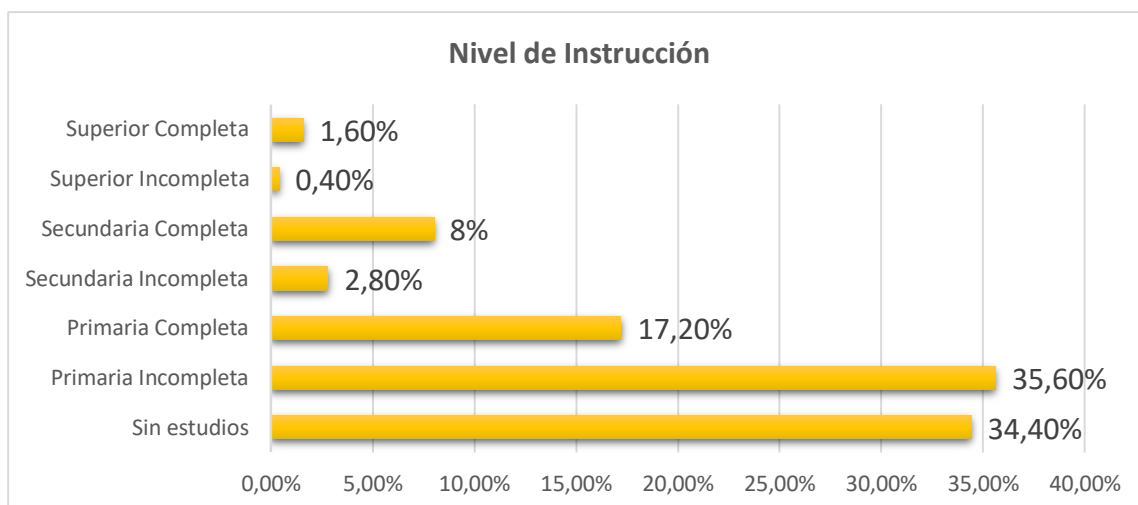


Gráfico N° 03: Distribución de las amas de casa evaluadas según su nivel de instrucción.

#### 4.4. Infraestructura de las amas de casa para la cocción de alimentos

Fue importante conocer el tipo de infraestructura con la cual cuentan las amas de casa, ya que ello puede influir en cuan expuestas estuvieron al humo de leña, encontrando que el 90,8% de las amas de casa cuentan aún con el fogón tradicional que se usa en muchas localidades de la zona rural de nuestra región, y solo el 9,2% cuentan con cocina mejorada; sin superar los 5 años de antigüedad (Tabla N° 04 y Gráfico N° 04).

Tabla N° 04: Distribución de las amas de casa según la infraestructura actual para cocción de alimentos.

Infraestructura para Cocción	Frecuencia absoluta (número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
Cocina mejorada	23	9,2
Fogón tradicional	227	90,8
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

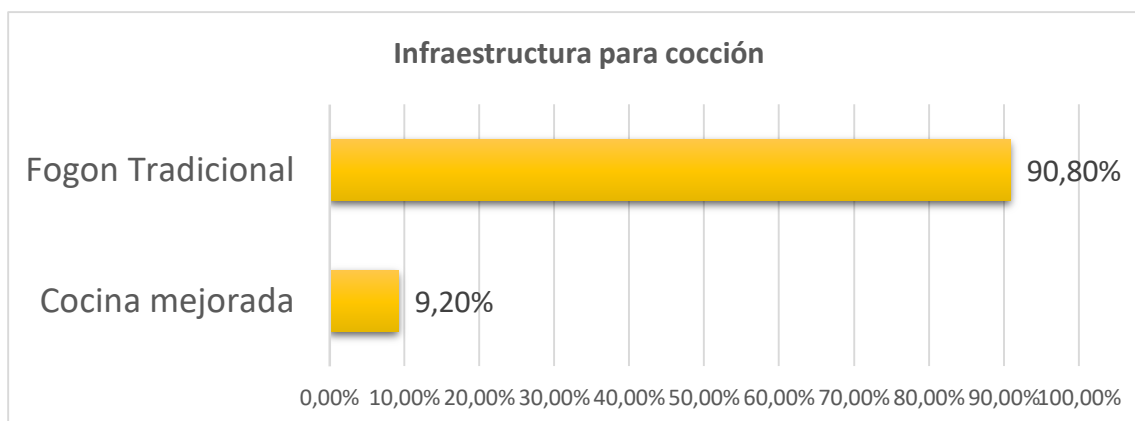


Gráfico N° 04: Distribución de las amas de casa según la infraestructura actual para cocción de alimentos.

#### 4.5. Antecedentes patológicos o quirúrgicos de las amas de casa

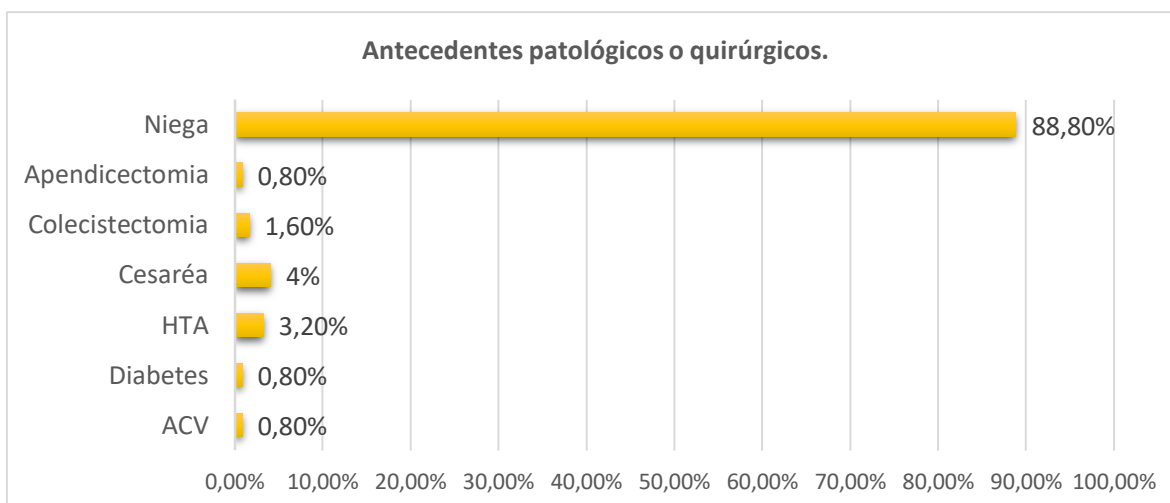
Se encontró que del total de mujeres amas de casa, el 88,8% no refieren antecedentes patológicos o quirúrgicos de importancia; sin embargo, dentro de las amas de casa con alguna patología refirieron que el 4% en su mayoría fueron operadas por cesárea, seguidas de un 3,2% que presentan hipertensión arterial (HTA) ya se controlada o mal controlada, y luego un 1,6% fueron intervenidas por colecistectomía; dentro de los otros antecedentes encontramos de una misma distribución entre accidentes cerebrovasculares (ACV), Diabetes Mellitus y apendicetomía (Tabla N° 05 y Gráfico N° 05).

Tabla N° 05: Distribución de las amas de casa según antecedentes patológicos o quirúrgicos.

Antecedentes	Frecuencia absoluta (número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
Ataque cerebrovascular (ACV)	2	0,8
Diabetes Mellitus	2	0,8
Hipertensión arterial (HTA)	8	3,2
Cesárea	10	4
Colecistectomía	4	1,6
Apendicetomía	2	0,8
Niega información	222	88,8
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de Recolección de Datos.





*Tabla N° 05: Distribución de las amas de casa según antecedentes patológicos o quirúrgicos.*

#### 4.6. Índice de Masa Corporal de las amas de casa

Las amas de casa fueron evaluadas también en cuanto a su peso y talla para poder obtener el Índice de Masa Corporal (IMC), donde se encontró, de acuerdo a la clasificación de la OMS, que la mayor cantidad de mujeres se encuentran con sobrepeso con 45,6%; una tercera parte de ellas, un 33,6%, se hallan en condiciones normales; y un 20,8% se encuentra en obesidad dentro de lo que se considera obesidad grado I, obesidad grado II y obesidad grado III <sup>(30)</sup> (Tabla N° 06 y Gráfico N° 06).

*Tabla N° 06: Distribución de las amas de casa según Índice de Masa Corporal (IMC).*

<b>Clasificación del IMC</b>	<b>Frecuencia absoluta (número)</b>	<b>Frecuencia relativa (Porcentaje)</b>
Normalidad	84	33,6
Sobrepeso	114	45,6
Obesidad Grado I	45	18
Obesidad Grado II	5	2
Obesidad Grado III	2	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Ficha de Recolección de Datos.*

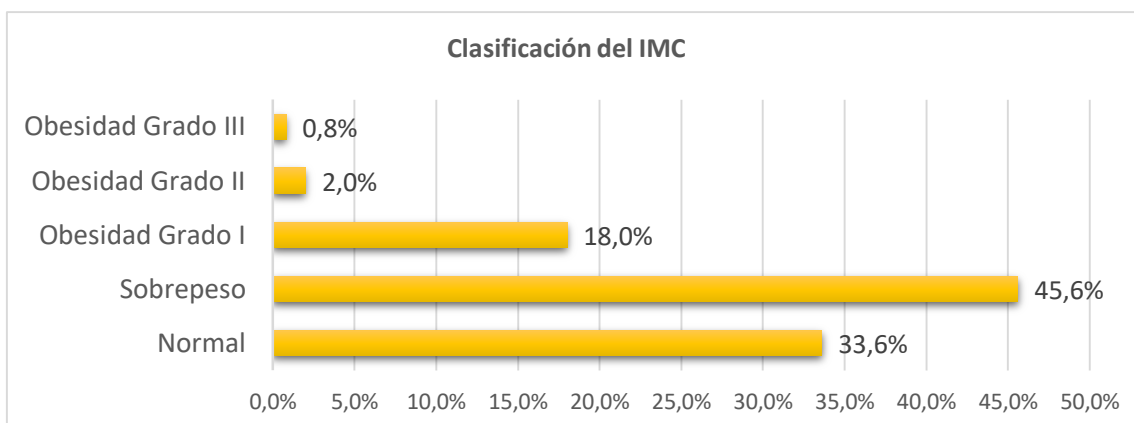


Gráfico N° 06: Distribución de las amas de casa según Índice de Masa Corporal (IMC).

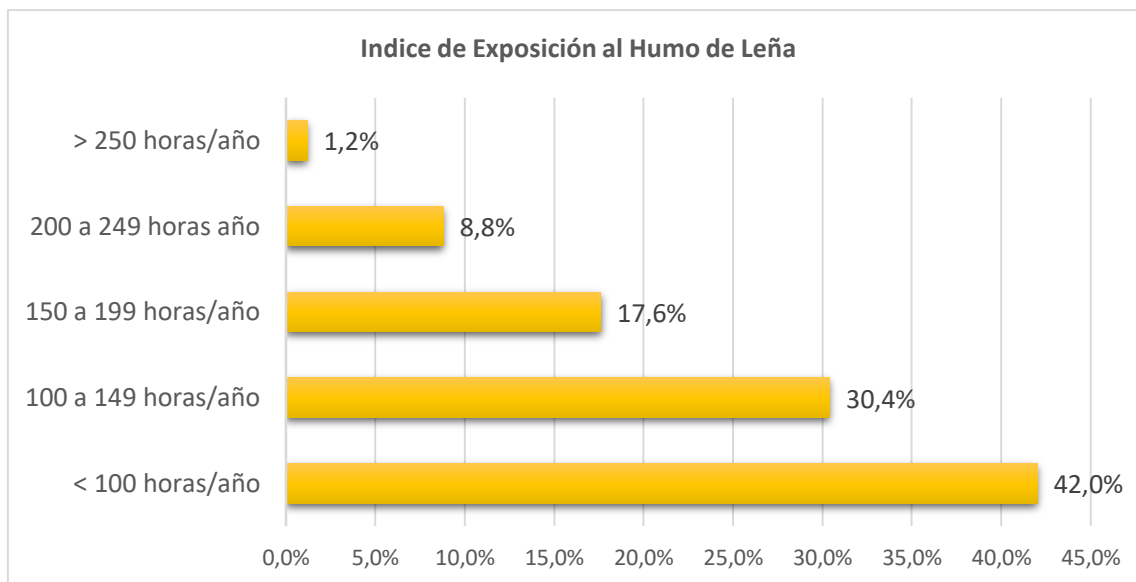
#### 4.7. Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL) de las amas de casa

Para estimar el tiempo de exposición al humo se obtuvo el Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL), un valor que se calcula mediante el producto del “promedio al día de exposición al humo de leña” por “años en total de exposición”. Dentro de los resultados del IEHL se obtuvo que el 42% de amas de casa tuvieron un índice menor que 100 horas/año, seguido por las mujeres de índice entre 100 y 149 horas/año con 30,4%; y en tercer lugar con 17,6% las que tuvieron una exposición entre 150 y 199 horas/año; y se debe resaltar que en menor cantidad hubo índices superiores a las 200 horas/año (Tabla N° 07 y Gráfico N° 07).

Tabla N° 07: Distribución de las amas de casa según el IEHL.

Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL)	Frecuencia absoluta (número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
< 100 horas/año	105	42
100 y 149 horas/año	76	30,4
150 y 199 horas/año	44	17,6
200 y 249 horas/año	22	8,8
> 250 horas/año	3	1,2
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cálculos en base a Ficha de Recolección de Datos.



*Gráfico N° 07: Distribución de las amas de casa según el IEHL.*

#### **4.8. Saturación de oxígeno de las amas de casa**

Según la clasificación de saturación de oxígeno se agrupó a las amas de casa en grados de saturación, teniendo un 10,4% de ellas con una saturación normal (Normosaturación), 40% con desaturación leve, en mayor porcentaje se encontró a paciente con desaturación moderada con 49.6% y a ninguna paciente con desaturación grave <sup>(31)</sup> (Tabla N° 08 y Gráfico N° 08).

Ahora es importante aclarar que esta clasificación se ha realizado tomando la bibliografía existente para condiciones de nivel del mar (0 msnm), y las pacientes evaluadas se encuentran a una altitud de alrededor de los 2700 msnm, por lo cual ninguna de ellas presentó síntomas de dificultad respiratoria.

Tabla N° 08: Distribución de las amas de casa según su saturación de oxígeno.

Saturación de oxígeno (SatO2)	Frecuencia absoluta (número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
Normosaturación > 95%	26	10,4
Desaturación leve 93%-95%	100	40
Desaturación moderada 88%-92%	124	49,6
Desaturación grave < 88%	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ficha de Recolección de Datos.

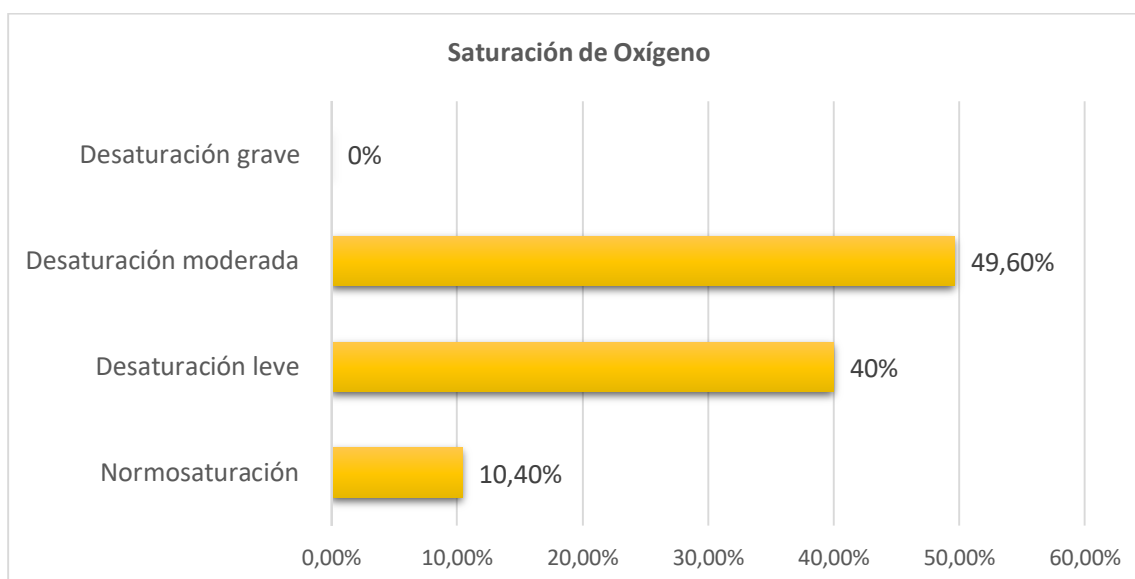


Gráfico N° 08: Distribución de las amas de casa según su saturación de oxígeno.

#### 4.9. Flujo de Aire Pulmonar de las amas de casa

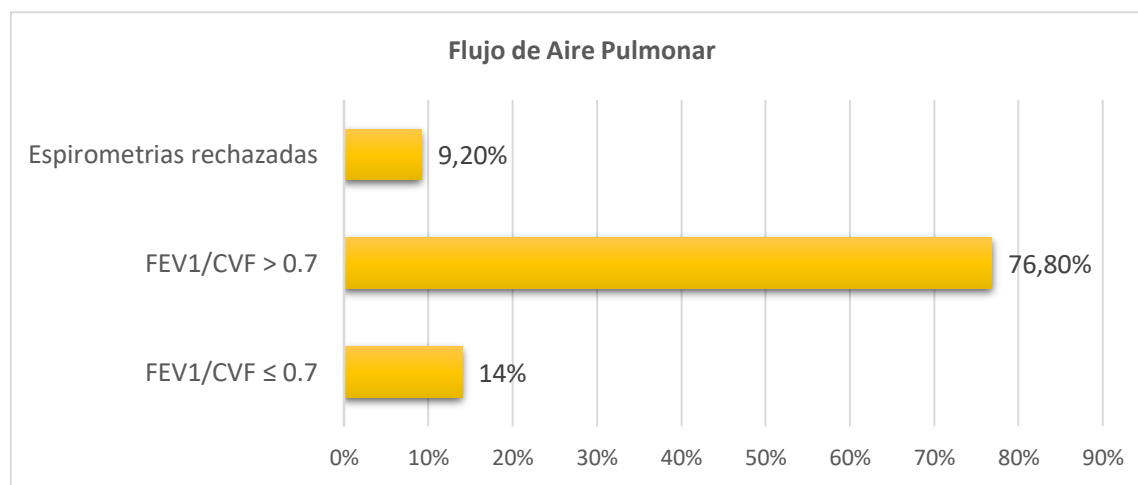
Luego de la aplicación de fichas de recolección de datos, se procedió a realizar las pruebas espirométricas post-broncodilatador a cada ama de casa, según la técnica indicada en capítulos anteriores; de las cuales 23 pruebas espirométricas presentaron anomalías; es decir, en ellas no se alcanzó la técnica adecuada durante su realización, debido a las características de las amas de casa. De otro lado, 227 pruebas fueron adecuadas; por lo cual, el Flujo de Aire Pulmonar que está dado por la relación FEV1/CVF fue estimado para las 227 pruebas

normales. Del total de pruebas realizadas se halló que el 76,8% de las amas de casa presentan una relación FEV1/CVF superior que 0,7 y un 14% tiene un flujo aéreo pulmonar igual o menor que 0.7%, es decir están dentro de rangos de EPOC (Tabla N° 09 y Gráfico N° 09).

*Tabla N° 09: Distribución de las amas de casa según el Flujo de Aire Pulmonar por espirometría.*

Flujo de Aire Pulmonar	Frecuencia absoluta (número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
FEV1/CVF $\leq$ 0.7	35	14
FEV1/CVF $>$ 0.7	192	76,8
Espirometrías rechazadas	23	9,2
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Resultados de la evaluación espirométrica.*



*Gráfico N° 09: Distribución de las amas de casa según el Flujo de Aire Pulmonar por espirometría.*

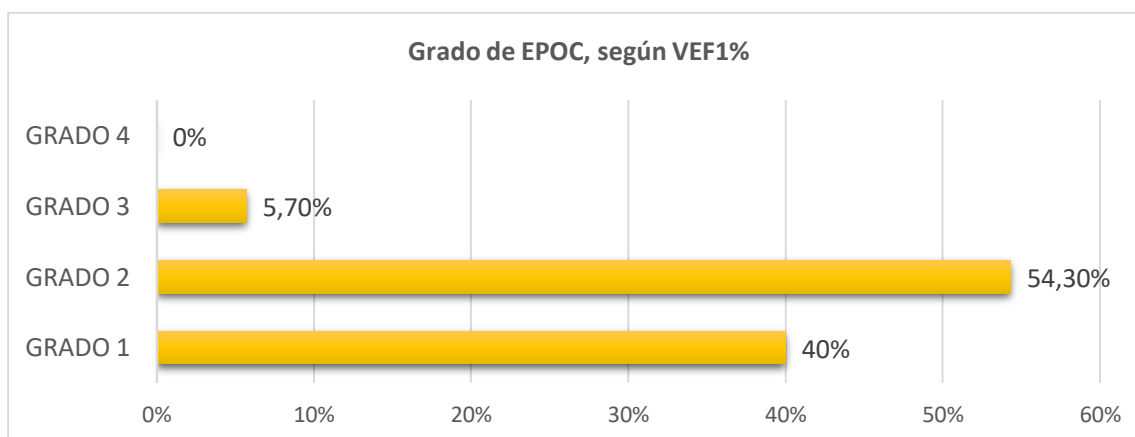
**4.10. Distribución de las amas de casa que presentaron un FEV1/CVF  $\leq 0.7$ , según el Grados de EPOC respecto a su FEV1% Predictivo**

Dentro de las amas de casa que presentaron una relación FEV1/CVF menor o igual que 0.7 que fueron en total 35, se pasó a clasificar en los grados de EPOC según su FEV1% predictivo, como especifica la Guía GOLD 2019<sup>(3)</sup>. Entonces las amas de casa con Grado 1 fueron en total 14, lo que representa el 40%, con Grado 2 fueron 19, 54.3%, y con Grado 3 fueron 2, que representa el 5.7%; sin haberse hallado amas de casa con EPOC Grado 4 (Tabla N° 10 y Gráfico N° 10).

*Tabla N° 10: Distribución de las amas de casa que presentaron un FEV1/CVF  $\leq 0.7$ , según el Grados de EPOC respecto a su FEV1% Predictivo*

Grados de EPOC	FEV1% Predictivo	Frecuencia absoluta (número)	Frecuencia relativa (Porcentaje)
Grado 1	$\geq 80$	14	40
Grado 2	50 - 79	19	54,3
Grado 3	30 - 49	2	5,7
Grado 4	$< 30$	0	0
	TOTAL	35	100

*Fuente: Resultados de la evaluación espirométrica.*



*Gráfico N° 10: Distribución de las amas de casa que presentaron un FEV1/CVF  $\leq 0.7$ , según el Grados de EPOC respecto a su VEF1% Predictivo*

#### **4.11. Relación entre el Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL) y el Flujo de Aire Pulmonar (FEV1/CVF) de las amas de casa.**

Para determinar la relación entre el Índice de Exposición al Humo de Leña (IEHL) y el Flujo de Aire Pulmonar (que está representado por el valor de FEV1/CVF) de las amas de casa evaluadas, se hizo estudios de correlación y regresión lineal.

##### **4.11.1. Análisis de correlación lineal**

Para evaluar la asociación de las dos variables antes mencionadas se hizo el análisis de correlación lineal habiéndose obtenido los resultados que se presentan en la *Tabla N°11*. Los resultados dan un Coeficiente de Correlación de -0,4953; lo cual, significa que hay una asociación negativa; es decir, si una variable se incrementa, la otra disminuye; asimismo, se observa que el grado de relación es Moderado según la bibliografía estadística <sup>(32)</sup>; respecto a lo cual se debe recordar que ninguna de las variables estuvo bajo control del investigador; sino las dos variables fueron tomadas de las amas de casa sin manipularlas.

Respecto a la probabilidad de que el Coeficiente de Correlación sea Cero; es decir que no haya correlación; se obtuvo un valor 0.00; por lo tanto, se concluye que la correlación entre Índice de Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar desde el punto de vista estadístico es altamente significativa.

Tabla N° 11: Resultados de la Correlación Lineal entre Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar.

Variables	Estadísticas de la correlación	Variables	
		Exposición al Humo de Leña (Horas/año)	Flujo de Aire Pulmonar. (VEF1/CVF)
Exposición al Humo de Leña (Horas/año)	Correlación de Pearson	1	-0.498**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	227	227
Flujo de Aire Pulmonar. (VEF1/CVF)	Correlación de Pearson	-0.4953**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	227	227

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

#### 4.11.2. Análisis de regresión lineal

Para este estudio, se consideró la interdependencia de las dos variables; donde Exposición al Humo de Leña es la variable independiente y el Flujo de Aire Pulmonar es la variable dependiente. En base a lo cual, se ha realizado el análisis de regresión con la finalidad de conocer la relación de las dos variables antes mencionadas; es decir, mediante este estudio de buscó conocer en qué medida la Exposición al Humo de Leña influye sobre el Flujo de Aire Pulmonar de las amas de casa.

Al hacer el Análisis de Variancia o ANOVA de la Regresión Lineal se observa que existe una alta significación estadística dado que el P-valor es 0.000 (Tabla N° 12); lo cual quiere decir que existe regresión entre las dos variables; o que el Flujo de Aire Pulmonar de las amas de casa sí depende de su Exposición al Humo de Leña.



*Tabla N° 12: Análisis de Variancia de la Regresión Lineal entre Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar.*

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Significación (P-Valor).
1	Regresión	0.517	1	0.517	74.101	0.000
	Residual	1.569	225	0.007		
	TOTAL	2.086	226			

CV=10.20%

Luego, con la finalidad de conocer “que tanto de la variación del Flujo de Aire Pulmonar está asociada con la Exposición al Humo de Leña” se ha procedido a interpretar el valor de R cuadrado (*Tabla N° 13*) cuyo valor es 0.2454; lo que nos indica que el modelo lineal explica el 24.54% de la variación; es decir, que el valor de la Flujo de Aire Pulmonar depende en un 24.54% del valor de Exposición al Humo de Leña.

*Tabla N° 13: Análisis de Variancia de la Regresión Líneal entre Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar.*

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de regresión	-0.0009
R	0.4953
R cuadrado (R <sup>2</sup> )	0.2454
R cuadrado corregido	0.2420
Error típico	0.0835
Constante o intercepto	0.9241
Observaciones	227

Ahora para nuestro coeficiente de regresión, el cual tiene un valor de -0,0009; lo que significa que por cada año/hora que se aumente en una ama de casa el valor promedio de FEV1/CVF disminuirá en un 0,0009.

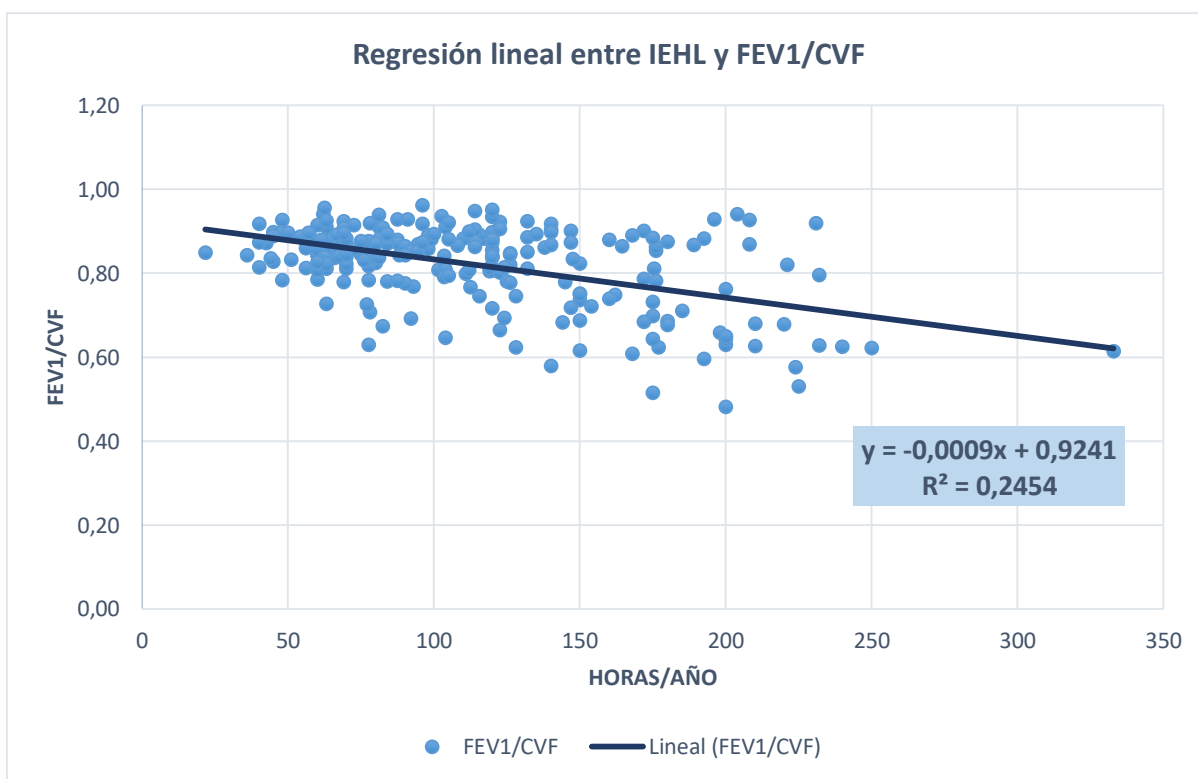
Luego se ha procedido a formar la ecuación de la recta de regresión, es decir el modelo que nos permite explicar los resultados del Flujo del Aire Pulmonar en base a los datos de la Exposición de Humo de Leña. La ecuación es la siguiente (*Gráfico N° 11*):

$$Y=0.9241-0.0009X$$

Donde:

Y=Índice de Flujo del Aire Pulmonar

X=Horas/año de exposición al humo de leña.



*Gráfico N° 11: Regresión lineal entre la Exposición al Humo de Leña (IEHL) y el Flujo de Aire Pulmonar (FEV1/CVF).*

Según el análisis del Gráfico N°11, se puede mencionar que hay una tendencia lineal inversa, es decir que a mayor Exposición al Humo de Leña (IEHL) hay menor Flujo de Aire Pulmonar (FEV1/CVF).

Asimismo, se debe considerar que el valor de  $R^2$  no varía significativamente con el  $R^2$  corregido, el cual es un ajuste del anterior basándose en el número de casos y variables independientes.

Ahora en lo que respecta al error típico, que también es conocido como coeficiente de estimación, hay que mencionar que hace referencia a la variación de distancia que existe entre los valores de las variables y la recta de regresión, el cual es igual a 0,0835.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

## 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) como hemos explicado es una enfermedad que principalmente limitan el flujo de aire en los pulmones de los pacientes que padecen de estas; presentando como síntomas disnea, expectoración y tos excesiva; que ha sido conocida como tos del fumador, ya que se considera que el principal factor de riesgo para presentar la EPOC es antecedente de tabaquismo con un índice tabáquico superior a 20 paquetes/año. Sin embargo, en los últimos años se ha considerado otros factores de riesgo, como la exposición al humo de biomasa por combustibles contaminantes, contaminación ambiental, o inhalación de polvo o productos químicos en los trabajadores. A diferencia del tabaco, hay pocos estudios sobre otros factores de riesgo y no se tiene bien establecido un punto de corte para riesgo de padecer EPOC. Sin embargo, se puede mencionar que la Guía Latinoamericana de EPOC en su versión 2014 menciona un índice de exposición al humo de biomasa, sin especificar de qué biomasa, superior a 100 horas/año para presentar síntomas y de 200 horas/año para una limitación de flujo de aire en los pulmones <sup>(1,3,4)</sup>.

Para este trabajo de investigación se consideró en la selección de muestra a mujeres que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, teniendo finalmente una población de 250 amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, Cajamarca; a las cuales se les aplicó mediante encuesta la Ficha de Recolección de Datos y posteriormente se les realizó la espirometría forzada post-broncodilatador.

Especificar el género de la población en estudio fue muy importante durante la investigación, ya que, durante la revisión bibliográfica previa de diferentes investigaciones, como **Otero y col.**, **Torres-Duque y col.**, **López y col.**, **Guzmán y col.** y **Junemann y col.**, mencionaron que el género femenino es un factor de riesgo importante para la EPOC causada por

exposición a humo de biomasa e incluso algunos especifican al humo de leña como causante de EPOC; a diferencia del EPOC por exposición a tabaco, que presenta superioridad como factor de riesgo al género masculino<sup>(9, 10, 11, 15)</sup>.

Según los resultados obtenidos se observó que el rango de edad de las amas de casa evaluadas, fue entre 35 y 86 años de edad, con una predominancia entre los 35 y 39 años (34,8%), como se puede observar en la *Tabla N° 01* y *Gráfico 01*. Considerándose a las personas evaluadas a partir de esta edad, porque así se puede tener una seguridad de una mínima Exposición al Humo de Leña de 10 años, siendo este el punto de corte que se describen en muchos estudios para que las pacientes pueden presentar EPOC por exposición a biomasa, como la Guía Latinoamérica de EPOC 2014 y **Otero y col.**; ahora bien, en estos documentos no se especifica la biomasa a la cual tiene que estar expuestas <sup>(4,9)</sup>.

Como se especifica desde el inicio de la investigación, toda la población evaluada tiene como residencia el área rural, donde la mayoría de esta pertenecía al Centro Poblado Puyllucana con 36,4% y al Centro Poblado Cerrillo con 24%, el resto de la muestra reside en otros Centros Poblados del distrito de Baños del Inca, Cajamarca (*Tabla N° 02* y *Gráfico N° 02*). Ahora, se explica que el estudio fue enfocado en las zonas rurales, porque como menciona el INEI es donde existe la mayoría de la población, a nivel nacional y regional, que usan para la cocción de sus alimentos combustibles contaminantes, en su mayoría leña y sus derivados; por lo que su Exposición al Humo de Leña es muy elevado, al igual que menciona que dentro de estos hogares los ambientes donde se encuentran sus cocinas tiene una mínima ventilación, aumentando de manera considerativa la exposición al humo de biomasa <sup>(2)</sup>.

Por ser amas de casa o mujeres que se dedican desde edad muy temprana a las actividades del hogar, en especial a la preparación de alimentos y cuidado de niños pequeños, muchas de estas no cuentan con estudios o con una formación académica superior. Siendo así que el 34,4% de nuestra población en estudio no tiene ningún nivel de instrucción, el 35,6% logro ir a la educación primaria sin culminarla, y del total el 10% logro culminar el nivel secundario, dentro de las cuales solo el 1,6% tiene algún estudio superior terminado; como se aprecia en la *Tabla N° 03* y el *Gráfico N° 03*. Tratando de inferir que, al no tener una preparación académica superior, estas no pueden contar con un ingreso económico que les permita cambiar su manera de cocinar tradicional.

Otro aspecto a tomar en cuenta durante la evaluación, fue la infraestructura que es utilizada para la cocción de sus alimentos dentro de los hogares de las amas de casa, encontrando que el 90,8% cuenta aún con fogón tradicional y que solo el 9,2% cuenta con cocinas mejoradas (*Tabla N° 04* y el *Gráfico N° 04*). Consideramos importante el diseño de sus cocinas ya que como menciona el Ministerio de Salud del Perú, la contaminación de aire dentro de las viviendas es la cuarta causa morbimortalidad a nivel mundial, además que el uso de cocinas tradicionales produce una contaminación excesiva dentro de los hogares. Recomienda entonces que el uso de las Cocinas Mejoradas es una alternativa importante, ya que disminuye considerablemente la contaminación del aire interior, las enfermedades relacionadas a esta al igual que los costos en salud. A pesar de esto y de los programas que se tienen en la actualidad para mejorar las cocinas de la población rural, un reducido porcentaje de nuestra población cuenta con estas mejoras, sin sobrepasar los 5 años de antigüedad; por lo que para la evaluación del tiempo de Exposición al Humo de Leña de las amas de casa se consideró solo

a los años en que éstas contaron con fogón tradicional, descartando el tiempo de uso de las cocinas mejoradas <sup>(33)</sup>.

Los antecedentes patológicos o quirúrgicos son importantes durante la evaluación, ya que no solo sirven como criterios de inclusión o exclusión, sino que podrían explicar la limitación de Flujo de Aire Pulmonar relacionadas a ciertas patologías en las amas de casa evaluadas. Sin embargo, como se muestra en la *Tabla N° 04* y el *Gráfico N° 04*, solo el 11,2% de las personas refirieron antecedentes patológicos o quirúrgicos de importancias; dentro de lo cual el 4% fue intervenida por cesárea, el 3,2% presento Hipertensión Arterial, un 1,6% colecistectomía, y con una distribución similar presentaron Accidentes cerebrovasculares, Diabetes y Apendicetomía. Evidenciándose que no hubo patologías relacionadas o que puedan intervenir en el Flujo de Aire Pulmonar de las pacientes evaluadas mediante espirometría.

Si bien es cierto que para la valoración espirométrica son necesarias medidas antropométricas de las pacientes evaluadas, también se consideró valorar el Índice de Masa Corporal (IMC) de estas; ya que **López y col.** nos menciona en su investigación que el EPOC a causa de exposición a humo de biomasa tiene una prevalencia superior en pacientes con un IMC superior a los rangos de normalidad. Para lo cual en nuestra investigación (*Tabla N° 06* y el *Gráfico N° 06*) se encontró que el 45,6% de nuestra muestra se encuentran en sobrepeso, seguidas de un 33,6% de pacientes con normalidad según su IMC, y solo un 20,8% están con obesidad. Por lo que hay una prevalencia del 66,4% de pacientes que se encuentran con un IMC mayor, que como menciona **López y col.** podrían tener un riesgo mayor de padecer EPOC por Exposición al Humo de Leña <sup>(11)</sup>.



En lo que respecta a los signos vitales, se consideró de mayor importancia la saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) en las pacientes medido mediante oxímetro de pulso. La OMS clasifica a los niveles de saturación de oxígeno en cuatro grupos: normosaturación, desaturación leve, desaturación moderada y desaturación grave. Según esto, de nuestro grupo muestra solo un 10,4% se encontró en niveles de normosaturación por una SatO<sub>2</sub> superior al 95%, un 40% en rangos de saturación leve por SatO<sub>2</sub> entre 93 y 95% y en mayor cantidad del 49,6% en saturación moderada con SatO<sub>2</sub> del 88 al 92%, (*Tabla N° 06 y Gráfico N° 06*). Podemos considerar discutible esta clasificación, ya que, en primer lugar la OMS se basa en pacientes a nivel del mar a 0 msnm y nuestras amas de casa se encuentran a un nivel del mar superior a los 2700 metros, y segundo que las pacientes evaluadas que se encuentran en rangos de saturación no presentaron signos de dificultad respiratoria. En este sentido, **Tinoco S. y col.** en su estudio sobre gasometría arterial en diferentes niveles de altitud del Perú, que a una altitud de 2650 y 3249 msnm el promedio normal de SatO<sub>2</sub> es de 93%, a 3600 y 4380 msnm un promedio de SatO<sub>2</sub> de 86% y 88% respectivamente <sup>(34)</sup>. Motivo por el que consideramos que las pacientes que se consideraron para el estudio podrían estar en rangos de SatO<sub>2</sub> de normalidad para la altitud donde viven. Ahora, en lo que respecta a la SatO<sub>2</sub> y EPOC, **Gerra J. y col.** nos mencionan un rango de normalidad entre 88 y 92% de SatO<sub>2</sub> para pacientes que sufren EPOC, de igual manera estos valores no han sido ajustados a diferentes niveles de altitud, lo cual puede abrir las puertas para nuevas investigaciones <sup>(35)</sup>.

Como sabemos, en nuestra investigación se valoró el tiempo de exposición al humo de leña mediante el Índice de Exposición al Humo de Leña, un resultado del producto entre el tiempo en años de exposición por el promedio al día de exposición al humo de leña. En este aspecto autores como **Schiavi y col.** y **Regalado y col.**, al igual que la Guía Latinoamericana EPOC-

2014, nos mencionan un punto de corte 100/horas/año, para presentar síntomas de EPOC y a partir de 200 horas/año para que se observe una limitación del Flujo de Aire Pulmonar. Para lo cual en la *Tabla N° 06* y el *Gráfico N° 06* de nuestro estudio se halló que el 42% tuvo un IEHL inferior a las 100 horas/año, un 48% con IEHL entre 100 y 200 horas/año y superior a las 200 horas/año un total del 10%. Que, por la información antes mencionada, podemos considerar a este 58% de la población estudiada tiene el riesgo de padecer EPOC por exposición al humo de biomasa, en este caso de leña, y si somos específicos solo un 10% de la población podría presentar, según el factor de riesgo mencionado, una limitación del Flujo de Aire Pulmonar <sup>(4,14,17)</sup>.

Lo anteriormente mencionado es importante durante la investigación, pero es aún más importante, para los objetivos y el problema planteado en la investigación, que se encuentra la relación entre la Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar. Que al tener dos variables cuantitativas se busca la asociación y dependencia entre estas mediante el estudio estadístico de correlación y regresión lineal, respectivamente. Durante la evaluación de correlación, se determinó que hay una asociación entre las dos variables, con un coeficiente de -0,4953, significancia de una asociación negativa moderada; lo cual se interpreta que a un mayor tiempo de Exposición al Humo de Leña el Flujo de Aire Pulmonar disminuye en un grado moderado. Ahora en el modelo antes mencionado tenemos que tener en cuenta la probabilidad de que el Coeficiente de Correlación sea 0, para poder valorar la correlación antes mencionada, que en el análisis nos expresa con el valor de 0,0; es decir la correlación antes mencionada es válida y altamente significativa, teniendo un valor hasta el 99% de confiabilidad (*Tabla N°11*).

En cuanto a la interdependencia entre variables, se utilizó el modelo estadístico de regresión lineal, en el cual definimos como variable independiente al tiempo de Exposición al Humo de Leña y como variable dependiente el Flujo de Aire Pulmonar. Encontrando que durante el Análisis de Varianza o ANOVA de la regresión lineal (*Tabla N° 12*), existe una alta significancia dado que el P-valor mostrado es de 0,000, expresando que si hay una regresión lineal entre las variables mencionadas.

Siguiendo con el análisis de la correlación lineal tenemos la *Tabla N° 13*, donde para conocer es el valor de dependencia entre las variables contamos con el R cuadrado, el cual tiene un valor en el estudio de 0,2454; lo cual al interpretarlo podemos expresar que el Flujo de Aire Pulmonar depende en un 24.54% del valor de Exposición al Humo de Leña en las amas de casa evaluadas; una dependencia considerable. Encontramos en esta tabla estadística otros valores que son de importancia, como el coeficiente de relación, es cual es igual a -0,0009, que yendo a la práctica interpretamos que por cada año/hora que aumente el tiempo de Exposición al Humo de Leña el FEV1/CVF de la paciente disminuirá en un 0,0009. Con los valores estadísticos de la *Tabla N° 13*, se pasó a formar la ecuación que va a definir la recta de tendencia de la regresión, expresada por “ $Y=0.9241-0.0009X$ ”, donde “X” son las horas/año de exposición al humo de leña y “Y” es el índice de Flujo del Aire Pulmonar; tendencia y recta que podemos visualizar en el *Gráfico N° 11*, donde también se visualiza mejor la tendencia lineal inversa, es decir que a mayor Exposición al Humo de Leña (IEHL) hay menor Flujo de Aire Pulmonar (FEV1/CVF). De una manera útil mencionamos, según la ecuación, que una persona que no ha tenido ninguna Exposición al Humo de Leña tendrá un valor máximo de Flujo de Aire Pulmonar (FEV1/CVF) de 0,9241; y que si tratamos de buscar el IEHL a partir del cual una persona puede padecer de EPOC, según su FEV1/CVF,

tenemos que para que el Flujo de Aire Pulmonar sea igual o menor a 0,7 tiene que tener un IEHL superior o igual a 249 horas/año. Estos cálculos son basados en la ecuación de la recta de regresión, por lo que tiene una probabilidad de certeza, según el modelo, superior al 95%. En comparación a otros estudios, como el de **Schiavi y col.**, **Regalado y col.** y la Guía Latinoamericana EPOC-2014, nuestra investigación difiere en el tiempo de Exposición al Humo de Leña para padecer de EPOC, ya que a diferencia de las 200 horas/año que mencionan para una limitación del Flujo de Aire Pulmonar, nuestro modelo encontró un IEHL a partir de las 249 horas/año; aclarando que en el estudio no se consideraron los síntomas de EPOC y solo se basó en el estudio espirométrica del Flujo de Aire Pulmonar (4,14,17).

De todas las espirometrías realizadas solo se consideraron a un total de 227, ya que 23 de estas no presentaban criterios de confiabilidad durante los resultados espirométricos. Que, según los resultados, la prevalencia de las pacientes con Exposición al Humo de Leña de la zona rural de Baños del Inca, que tuvieron un Flujo de Aire Pulmonar en rangos de EPOC ( $FEV1/CVF \leq 0.7$ ) fue de un 14%, el 76,8% presentaron una espirometría con valores de FEV/CVF superior a 0,7 y el 9,2 de estas fueron excluidas del estudio. Del total de las pacientes con diagnóstico espirométrico de EPOC, se encontró que el 40% tienen un EPOC Grado 1 según su FEV1 predictivo, un 54,3% presentan EPOC Grado 2 y solo un 5,7% presenta EPOC grado 3, sin encontrarse durante el estudio a pacientes con EPOC Grado 4. Ahora el valor de una prevalencia disminuida de EPOC por espirometría en nuestra población de estudio, se puede explicar por **Torres-Duque y col.**, **Ramirez-Vanegas y col.**, **Melgarejo y Regalado y col.**, que nos mencionan que la relación de FEV1/CVF de las pacientes con

EPOC por exposición a biomasa es menos marcada y de menor progresión en comparación con el EPOC por humo de tabaco <sup>(10, 12, 16, 17)</sup>.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES**

## 6. CONCLUSIONES

1. La asociación entre el tiempo de Exposición al Humo de Leña y el Flujo de Aire Pulmonar de las amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento de Cajamarca, es inversamente proporcional mostrando significación estadística y grado Moderado.; habiéndose encontrado un Coeficiente de Correlación de -0,4953.
2. Existe una dependencia del Flujo de Aire Pulmonar en función al Tiempo de Exposición al Humo de Leña de las amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, con una tendencia lineal inversa; es decir, al aumentar el Tiempo de Exposición al Humo de Leña se reduce el Flujo de Aire Pulmonar, y viceversa; lo cual, ocurre un valor de dependencia del 24,54%.
3. Se determinó estadísticamente que las pacientes tienen que tener un tiempo de Exposición al Humo de Leña superior o igual a 249 horas/año para presentar una limitación del Flujo de Aire Pulmonar en rangos de EPOC.
4. La prevalencia de la EPOC en las amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, fue de 14%. Dentro de las cuales 40% tienen EPOC Grado 1, el 54,3% EPOC Grado 2 y solo un 5,7% presenta EPOC grado 3, sin haber pacientes con EPOC Grado

## **CAPÍTULO VII: SUGERENCIAS**



## 7. SUGERENCIAS

1. Repetir esta investigación en otras localidades rurales del departamento de Cajamarca para conocer si los resultados hallados son similares o difiere en otras zonas; e ir conociendo de mejor manera este importante tema de la salud que está ligado a las costumbres de las familias rurales.
2. Realizar investigaciones sobre síntomas en pacientes con EPOC de la zona rural de Cajamarca.
3. Realizar nuevos estudios de prevalencia de contaminación dentro de los hogares que aun usan fogones tradicionales y de esta manera la leña como combustible.
4. Investigar si existen otros problemas de salud asociados a la Exposición de Humo de Leña; no sólo en amas de casa, sino también en otros miembros de las familias rurales de Cajamarca; como el caso de niños y ancianos, que son seres más vulnerables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud; “Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica” [Internet] WHO: diciembre de 2017 [Consultado, 15 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/respiratory/copd/es/>
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática; “HOGARES EN LOS QUE COCINAN CON COMBUSTIBLES CONTAMINANTES. Población involucrada y distribución territorial”. Lima, Perú [Internet] INEI: abril de 2019 [Consultado, 20 de febrero de 2020] Disponible en: [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1664/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1664/libro.pdf)
3. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, “GLOBALSTRATEGY FOR THE DIAGNOSIS, MANAGEMENT, AND PREVENTION OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE 2019 REPORT”. [Internet] GOLD: noviembre de 2018 [Consultado 24 de julio de 2019]. Disponible en: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-v1.7-FINAL-14Nov2018-WMS.pdf>
4. Asociación Latinoamericana de Tórax; “Guía Latinoamericana de EPOC - 2014”. [Internet] ALAT: abril de 2015 [Consultado, 15 de julio de 2019]. Disponible en: <https://alatorax.org/es/descargar/adjunto/197-ltcqhg-epoc2015-23abr2015-electronico.pdf>
5. Sociedad Peruana de Neumología; “Guía Peruana de EPOC - 2016” [Internet] SPN: abril del 2017 [Consultado, 15 de julio de 2019]. Disponible en: [http://www.spneumologia.org.pe/index.php/cientificas/manuales-y-guias-medicas/download-file?path=guia\\_peruana\\_epoc.pdf](http://www.spneumologia.org.pe/index.php/cientificas/manuales-y-guias-medicas/download-file?path=guia_peruana_epoc.pdf)
6. Ministerio de Salud del Perú, Centro de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades; “Carga de Enfermedad en el Perú. Estimación de los años de vida saludables perdidos 2016”. Lima, Perú [Internet] MINSA: diciembre de 2018

[Consultado, 20 de febrero de 2020] Disponible en:  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/315254/1.pdf>

7. Pérez-Bautista O, Montaña M, Pérez-Padilla R, Zúñiga-Ramos J, Camacho-Priego M, Barrientos-Gutiérrez T, Buendía-Roldan I, Velasco-Torres Y, Ramos C. “Women with COPD by biomass show different serum profile of adipokines, incretins, and peptide hormones than smokers”. *Respir Res.* 2018 Dic; 19(1):239. [Internet] [Consultado: 17 de julio de 2019] Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6280373/>
8. Olloquequi G.J., Jaime J.S., Parra R.V., Muñoz V.C., Muñoz G.A., Lastra F.F. et al. “Caracterización general de los pacientes con EPOC de la Región del Maule: resultados preliminares del estudio MaulEPOC”. *Rev. chil. enferm. respir.* 2017 Dic; 33( 4 ):284-292 [Internet]. [Consultado: 17 de julio del 2019]. Disponible en:  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcher/v33n4/0717-7348-rcher-33-04-0284.pdf>
9. Otero A., Quintero A., Pacheco G., Baez S., Triana D. y Jaimes R. "Prevalencia de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en los pacientes mayores de 40 años hospitalizados en el séptimo piso del servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario Erasmo Meoz de Cúcuta, Norte de Santander entre 25 De noviembre del 2013 – 27 Marzo del 2014". *INBION, Col.* 2016; 3: 73-79 [Internet]. [Consultado, 19 de julio del 2019]. Disponible en:  
[http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/INBIOM/article/view/2237/1084](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/INBIOM/article/view/2237/1084)
10. Torres-Duque C.A., García-Rodríguez M.C., González-García M. "Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica por humo de leña: ¿un fenotipo diferente o una entidad distinta?". *Arch Bronconeumol.* 2016 Aug; 52(8):425–431 [Internet]. [Consultado: 21 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-pdf-S0300289616300655>
11. Lopez M., Mongilardi N., Checkley W. “Enfermedad pulmonar obstructiva crónica por exposición al humo de biomasa”. *Rev. perú. med. exp. salud pública.* 2014 Jan; 31(1):

- 94-99 [Internet]. [Consultado: 21 de julio de 2019]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v31n1/a14v31n1.pdf>
12. Ramírez-Venegas A., Sansores R.H., Quintana-Carrillo R.H., Velázquez-Uncal M., Hernández-Zenteno R.J. , Sánchez-Romero C. et al. "FEV1 Decline in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Associated with Biomass Exposure". Am J Respir Crit Care Med. 2014 Nov; Vol 190, pp 996-1002 [Internet]. [Consultado 24 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.201404-0720OC>
13. Guzmán S.Y., Salazar H.I. "Principales alteraciones pulmonares presentes en mujeres indígenas de la comunidad de Pijiguay en Tuchin Córdoba". Guzman y Salazar. 2013; 1:15-20 [Internet]. [Consultado el 22 de julio del 2019] Disponible en: <https://www.corposucre.edu.co/sites/default/files/investigacion/publicaciones/PRINCI PALES%20ALTERACIONES%20PULMONARES%20PRESENTES%20EN%20%20MUJERES%20IND%20GENAS%20DE%20LA%20COMUNIDAD%20DE%20PIJIGUAY%20EN%20TUCHIN%20C%20%20C3%93RDOBA.pdf>
14. Schiavi E., Stirbulov R., Hernández R.V., Mercurio S. y Di Boscio V. "Detección de casos de EPOC en atención primaria en 4 países de Latinoamérica: metodología del Estudio PUMA". ArchBronconeumol. 2014; N° 50(11): 469 – 474. [Internet]. [Consultado, 25 de febrero de 2020] Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-deteccion-casos-epoc-atencion-primaria-articulo-S0300289614001185>
15. Junemann A. y Legarreta G. "Inhalación de humo de leña: una causa relevante pero poco reconocida de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica". Revista Argentina de Medicina Respiratoria. 2007]; N° 2: 51-57. [Internet]. [Consultado, 23 de julio del 2019] Disponible en: [http://www.ramr.org/articulos/volumen\\_7\\_numero\\_2/articulo\\_especial/articulo\\_especial\\_al\\_inhalacion\\_de\\_humo\\_de\\_lena\\_una\\_causa\\_relevante\\_pero\\_poco\\_reconocida.pdf](http://www.ramr.org/articulos/volumen_7_numero_2/articulo_especial/articulo_especial_al_inhalacion_de_humo_de_lena_una_causa_relevante_pero_poco_reconocida.pdf)

16. Melgarejo Pomar I.G. "Tabaco y leña, factores de riesgo en la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) 2005-2007". BIOFARBO. 2009; 17(1): 59-66 [Internet]. 2009 [Consultado, 24 de julio del 2019]. Disponible en:  
[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1813-53632009000100009&lng=es](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1813-53632009000100009&lng=es)
17. Regalado J., Pérez-Padilla R., Sansores R. Paramo J.I., Brauer M. Paré P y Vedal S.; "The Effect of Biomass Burning on Respiratory Symptoms and Lung Function in Rural Mexican Women". Am J Respir Crit Care Med. 2006; Vol 174: pp 901–905. [Internet]. [Consultado, 25 de febrero de 2020] Disponible en:  
<https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.200503-479OC>
18. Muiño A., López V. M., Menezes A. M.; "Prevalencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y sus principales factores de riesgo: proyecto PLATINO en Montevideo". Rev. Méd. Urug. 2005 Mar; 21( 1 ): 37-48. [Internet]. [Consultado el 24 de julio del 2019] Disponible en:  
<http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v21n1/v21n1a06.pdf>
19. López M., Mongilardi N., Checkley W.; "Enfermedad pulmonar obstructiva crónica por exposición al humo de biomasa". Rev. perú. med. exp. salud pública. 2014 Jan; 31(1): 94-99 [Internet]. [Consultado 27 de julio del 2019] Disponible en:  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v31n1/a14v31n1.pdf>
20. Secretaria de Energía de Argentina; "Energías Renovables 2008 - Energía Biomasa". Energía Gov. Ar. 2008[Internet]. [Consultado 30 de julio del 2019]. Disponible en:  
[http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro\\_energia\\_biomasa.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_biomasa.pdf)
21. Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario; "BIOMASA, BIOCMBUSTIBLES Y SOSTENIBILIDAD". Palencia, España. 2012; [Internet]. [Consultado 30 de julio de 2019]. Disponible en:  
<http://sostenible.palencia.uva.es/system/files/publicaciones/Biomasa%20Biocombustibles%20y%20Sostenibilidad.pdf>

22. Vignote Peña S; "La Biomasa, Importancia, Características y Formas de Preparación", Univ. Polit. Madrid. 2016 Nov [Internet]. [Consultado 31 de julio de 2019]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/311171316\\_La\\_biomasa\\_Importancia\\_ti\\_pos\\_y\\_caracteristicas\\_y\\_formas\\_de\\_preparacion](https://www.researchgate.net/publication/311171316_La_biomasa_Importancia_ti_pos_y_caracteristicas_y_formas_de_preparacion)
23. García F.R., Lores V. y Rojo B.; "Evaluación funcional respiratoria (obstrucción y atrapamiento", ArchBronconeumol. 2007; N° 43(S3): pp 8 – 14 [Internet]. [Consultado, 28 de febrero de 2020] Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-evaluacion-funcional-respiratoria-obstruccion-atrapamiento--articulo-13112286>
24. El humo de la leña y su salud. EPA - Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. 2018 Jun [Internet]. [Consultado el 31 de julio de 2019]. Disponible en: <https://espanol.epa.gov/espanol/el-humo-de-la-leña-y-su-salud>
25. Diccionario de la Lengua Española – RAE. Real Academia de la Lengua Española, 2019; Edición del Tricentenario [Internet]. [Consultado el 31 de julio del 2019] Disponible en: <https://www.rae.es/>
26. Trisan A.A.; "Prueba broncodilatadora", Rev Asma. 2016; N° 1(2): pp 60-67. [Internet]. [Consultado, 29 de febrero de 2020] Disponible en: <https://separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/view/101/113>
27. Organización Panamericana de la Salud; "INDICADORES DE SALUD: Aspectos conceptuales y operativos (Sección 2)". OPS: 2020 Feb; [Internet]. [Consultado, 01 de marzo de 2020] Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14402:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section-2&Itemid=0&limitstart=2&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14402:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section-2&Itemid=0&limitstart=2&lang=es)
28. Municipalidad Distrital de Baños del Inca; "Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Los Baños del Inca 2017 al 2021 con Perspectiva al 2030". 2016; pp 18-33. [Internet]. [Consultado el 02 de agosto del 2019] Disponible en: <https://www.mdbi.gob.pe/sites/default/files/documentos/planeamiento/Plan%20de%20Desarrollo%20Concertado%202017-2021.pdf>

29. Mejía Mejía E.; “La Investigación Científica en Educación”. Segunda Edición. Lima, Perú: Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008. pp: 258 -260.
30. Organización Mundial de la Salud; “10 Datos sobre la obesidad”. WHO: 2010 Feb; [Internet]. [Consultado, 02 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
31. Garrido R.P., González L., Garcia V.M. y Expósito C.; “Patrones de Desaturación Ergoespirométricos en función de la edad”, Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte. 2015 Jun.; Vol. 5(18): pp 100-117 [Internet]. [Consultado, 02 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista18/artpatrones10.htm>
32. Universidad Tecnológica de Pereira; “Análisis de Correlaciones”. UTP. 2017 Mar.; pp 1-2 [Internet]. [Consultado, 30 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/03/06a.An%C3%A1lisisDeCorrelaciones.pdf>
33. Presidencia de Consejo de Ministros, Perú; “POR UN PERÚ SIN HUMO Campaña Nacional Medio Millón de Cocinas Mejoradas”. PCM: 2012; [Internet]. [Consultado, 30 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2782.pdf>
34. Tinoco S.A., Román S.A. y Charri J.V.; “Gasometría arterial en diferentes niveles de altitud en residentes adultos sanos en el Perú”, Horiz Med. 2017; N° 17(3): pp 6-10 [Internet]. [Consultado, 27 de febrero de 2020] Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v17n3/a02v17n3.pdf>
35. Fernández G.J., Garcia J.M. y Sánchez F.M.; “Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Tratamiento de la fase estable”, Neumosur. 2009 Jun.; pp 279-289 [Internet]. [Consultado, 27 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.neumosur.net/files/EB03-25%20EPOC%20estable.pdf>

# **ANEXOS**



## ANEXO N°1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

“RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN AL HUMO DE LEÑA Y EL FLUJO DE AIRE, INDICATIVO DE LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA, EN AMAS DE CASA DE LA ZONA RURAL DEL DISTRITO DE BAÑOS DEL INCA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”

NÚMERO DE PACIENTE: \_\_\_\_\_

### 1. Signos vitales de la paciente:

Frecuencia cardiaca: \_\_\_\_ Frecuencia respiratoria: \_\_\_\_ SatO2 FIO2 21%: \_\_\_\_

Presión Arterial: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

### 2. Antecedentes patológicos, quirúrgicos, hospitalizaciones:

a) Patológicos: .....

a) Quirúrgicos: .....

a) Hospitalizaciones en los últimos 3 meses: .....

### 3. Características sociodemográficas:

a) **Edad:** .....años

b) **Lugar de la vivienda :**

1) Caserío: .....

2) Sector : .....

c) **Nivel de Instrucción (marcar con X):**

1) Sin estudios: .....

2) Primaria: Incompleta (....) Completa (....)

3) Secundaria: Incompleta (....) Completa (....)

4) Superior: Incompleta (....) Completa (....)

### 4. Características de exposición a biomasa

a) **Infraestructura actual para cocción de alimentos (marcar X):**

1) Fogón tradicional: .....

2) Cocina mejorada : .....

b) **Tiempo de exposición diaria:**

• En la mañana: ..... horas

• Al medio día: ..... horas

• En la tarde y/noche: ..... horas

Tiempo total al día: ..... horas

Años: .....

**5. Evaluación de capacidad pulmonar de la paciente con Espirómetro Digital SP10:**

<b>ESPIROMETRIA PRE BRONCODILATADOR</b>	<b>VALOR</b>	<b>% DEL TEORICO</b>
CVF (L)		
VEF 1 (L)		
VEF1/CFV (%)		
CAPACIDAD INSPIRADA (L)		

<b>ESPIROMETRIA POST BRONCODILATADOR</b>	<b>VALOR</b>	<b>% DEL TEORICO</b>
CVF (L)		
VEF 1 (L)		
VEF1/CFV (%)		
CAPACIDAD INSPIRADA (L)		

*Elaboración:*

*Cajamarca, 26 de julio de 2018. Cristian Luis Antonio Tejada Arias*

## ANEXO N°2: FOTOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN



**Foto 1 (arriba).** Espirómetro digital CONTEC Modelo SP10

**Foto 2 (abajo).** Vista de la cocina de leña en cuarto de cocina de ama de casa evaluada, Centro Poblado Cerrillo.





**Foto 3 (arriba).** Ama de casa evaluada junto a cocina de leña en cuarto de cocina con poca ventilación, Centro Poblado Puyucana.

**Foto 4 (abajo).** Vista de la cocina mejorada en cuarto de cocina de ama de casa evaluada, Centro poblado Cerrillo.







**Foto 5 (arriba).** Evaluación de peso en amas de casa, Centro Poblado Cerrillo.  
**Foto 6 (abajo).** Vista de la toma de signos vitales en ama de casa, Centro Poblado Puyucana.





**Foto 7 (arriba).** Explicación de técnica para realización de espirometría forzada en ama de casa evaluada.

**Foto 8 (abajo).** Ama de casa realizando práctica de técnica de espirometría, antes de realizar prueba.





**Foto 9 (arriba).** Ama de casa realizando espirometría forzada con pinza nasal y animación continua durante proceso.

**Foto 10 (abajo).** Aplicación de broncodilatador en ama de casa previa espirometría post-broncodilatadora







**Foto 11 (arriba).** Ama de casa realizando espirometría post-broncodilatadora.  
**Foto 12 (abajo).** Realización de espirometría en ama de casa, Shultin.







**Foto 13 (arriba).** Explicando a ama de casa sus resultados encontrados en evaluación espirométrica.

**Foto 4 (abajo).** Ejemplo de visualización de resultados de espirometría CONTEC SP10

