



Universidad del Azuay

Facultad de Medicina

Trabajo de titulación previo a la obtención de título de médico

**PREVALENCIA DE ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS
RELACIONADAS AL USO DE BIOMASA, EN PERSONAS
MAYORES DE 40 AÑOS EN EL BARRIO SAN PEDRO DEL
CEBOLLAR 2018, CUENCA – ECUADOR.**

Autores:

Adrián Arturo Arévalo Vasquez

David Antonio Arias Marin

Director:

Dr. Aldo Mateo Torracchi C.

Asesor/a:

Dra. Carla Salgado

Cuenca, septiembre, 2019

RESUMEN

Introducción: El empleo de biomasa como combustible es una práctica cotidiana sobre todo en las zonas rurales de países en vías de desarrollo. Se ha establecido una sólida relación entre la exposición al humo combustionado y el desarrollo de patología respiratoria sobre todo Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), principalmente en población mayor a 40 años. Sin embargo, la falta de datos a nivel nacional limita la interpretación de dicha correlación.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio analítico, de corte transversal, con 196 pacientes del barrio San Pedro del Cebollar, en quienes se realizó una espirometría y una encuesta con variables demográficas para determinar enfermedad respiratoria en la población. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v19.

Resultados: Predominaron las mujeres de 40 a 64 años, con nivel primario de educación, sobrepeso y obesidad. Casi la totalidad de la población está expuesta a biomasa, la mayoría lleva 10 años o más con exposición y un 32% se encuentra expuesta a tabaco. El EPOC fue la alteración espirométrica predominante en un 11,2%. La edad avanzada, la exposición a biomasa por más de 10 años y el consumo de tabaco moderado o severo, mostraron estar relacionados con la presencia de EPOC. El principal síntoma reportado en los pacientes con alteraciones espirométricas fue la disnea.

Palabras clave: Alteraciones espirométricas, Biomasa, Tabaco, Disnea, EPOC.

ABSTRACT

Introduction: The use of the biomass as fuel is a daily practice, especially in rural areas of developing countries. A strong relationship has been established between the exposure to combustion smoke and the development of respiratory pathology, especially Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), mainly in a population over 40 years of age. However, the lack of data at the national level limits the interpretation of this correlation.

Materials and methods: A cross-sectional analytical study was carried out with 196 patients from San Pedro del Cebollar. A spirometry and a demographic survey was carried out to determine respiratory disease in the population. The SPSS v19 program was used for statistical analysis.

Results: Women aged 40 to 64 years predominated, with primary education, overweight and obesity. Almost the entire population is exposed to biomass, most have been exposed for 10 years or more and 32% are exposed to tobacco. COPD was the predominant spirometric alteration in 11.2%. Advanced age, exposure to biomass for more than 10 years and moderate or severe tobacco consumption were shown to be related to the presence of COPD. The main symptom reported in patients with spirometric alterations was dyspnea.

Keywords: Spirometric alterations, Biomass, Tobacco, Dyspnea, COPD.



Translated by

Adrian Arévalo

INTRODUCCIÓN

La biomasa, definida como el conjunto de materiales biológicos de origen animal o vegetal que se emplean para la obtención de energía, es la principal fuente de combustión en zonas rurales donde, por sus costumbres o limitaciones socioeconómicas, no se han adaptado a los nuevos métodos de generar energía (1) (2).

De toda la energía consumida en el mundo, el 11% se obtiene de la utilización de biomasa (80% madera), sobre todo en países en vías de desarrollo (3). Según las estadísticas del INEC estas cifras no difieren mucho de la situación en Ecuador, donde 11% de familias en zona urbana y el 77% de zona rural usan madera como combustible (4) (5).

Un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que en promedio entre 800 mil a 2.4 millones de personas mueren al año a causa del uso de combustibles sólidos. Un 95% de estas muertes se debe a la utilización de madera o carbón vegetal como combustible de biomasa (6).

El problema radica en las condiciones inadecuadas para la quema de biomasa (estufas, fogones, chimenea), ya que las sustancias volátiles obtenidas después de la combustión de la madera contienen alrededor de 200 sustancias químicas, de las cuales el 90% son partículas que se asocian a patologías respiratorias (infecciones respiratorias bajas, EPOC, cáncer de pulmón), estratificándose dentro de los diez factores de riesgo prevenibles para la población mundial (7) (8) (9).

Las sustancias que se consideran de mayor importancia son el monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y material particulado. Un estudio demostró que la exposición a biomasa diaria es comparable con fumar 20 cajetillas de cigarro al día, y que las repercusiones a nivel pulmonar se empiezan a manifestar desde edades superiores a los 40 años (10).

El consumo de tabaco es un factor de riesgo para desarrollar enfermedad respiratoria, dependiendo del nivel de exposición, siendo leve el consumo menor a

5 tabacos al día, moderado entre 6 -15 y grave más de 16 tabacos al día por más de 20 años (11).

Dado la falta de datos y artículos publicados a nivel nacional y a la similitud en aspectos demográficos, sociales y económicos encontrados en las publicaciones de países vecinos, se crea la necesidad de realizar un estudio cuya finalidad es establecer que existe una relación entre estos dos factores antes mencionados en el área urbana de la ciudad de Cuenca y así poder darle la importancia que se merece dentro de la salud, la creación de campañas de prevención en base a los datos obtenidos y con esto generar conciencia entre la población.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio poblacional de diseño transversal, con el fin de medir la prevalencia de alteraciones espirométricas en pacientes expuestos a biomasa residentes del barrio San Pedro del Cebollar, ciudad de Cuenca en el año 2018.

El universo fueron todas las personas mayores de 40 años (4084), que residen en el barrio San Pedro del Cebollar, se trabajó con un nivel de confianza del 95% (valor K 1,96), como referencia del estudio de Palacios y Pañora, 2015 (12), con un error muestral del 5% y una q (proporción de individuos que no poseen la característica que se busca) del 44,4%. Después de estos datos se obtuvo una muestra de 196 participantes, se excluye a todos los pacientes que se nieguen a la participación en el estudio y personas con discapacidad física o intelectual permanente.

Los pacientes elegidos completaron una encuesta que tenía como variables la edad, sexo, talla, peso, índice de masa corporal (IMC), residencia, nivel de instrucción, tipo de exposición, nivel de riesgo, sintomatología usual, alteraciones espirométricas. Aquellos pacientes cuya espirometría reflejaba una relación $FVC/FEV1 < 70\%$ se les realizó otra prueba post broncodilatador de acuerdo a la guía GOLD.

El espirómetro MiniSpir, se empleó tanto para la espirometría basal como para la prueba post broncodilatador. Las espirometrías se realizaron de acuerdo con los

criterios estandarizados de aceptabilidad y reproductibilidad, y para la prueba post broncodilatador se esperó 15 minutos tras la administración de 200 microgramos de salbutamol para realizar nuevamente la prueba.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó una base de datos en Microsoft Excel, posteriormente se transcribieron los datos al programa estadístico SPSS v19 para el análisis estadístico correspondiente. En función del tipo de variable con el propósito de resumir la información se trabajó: cuantitativas con la media aritmética (\bar{x}) y la desviación estándar (DS) y cualitativas con frecuencias (N°) y porcentajes (%). Para el análisis univariado, se utilizó Odds ratio (OR) con IC al 95% y regresión logística. Se consideró estadísticamente significativos aquellos valores de $p < 0,05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS:

El estudio solicitó autorización al director del Subcentro de salud de San Pedro del Cebollar y al presidente de la junta barrial para la ejecución. Se solicitó a los participantes un consentimiento previo a la recolección de datos, mismos que fueron utilizados únicamente por los autores del estudio y únicamente serán presentados ante las autoridades de la institución.

RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de los 196 pacientes estudiados según las variables sociodemográficas.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS			
EDAD (años)	Media 57,48 (DE) 11,79		
		Frecuencia	Porcentaje
SEXO	Femenino	123	62,8%
	Masculino	73	37,2%
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	Analfabeto	8	4,1%
	Primaria	130	66,3%
	Secundaria	45	23,0%
	Superior	13	6,6%
ESTADO NUTRICIONAL	Bajo peso	1	0,5%
	Normal	43	21,9%
	Sobrepeso	80	40,8%
	Obesidad	72	36,7%
TIPO DE VIVIENDA	Adobe	94	48,0%
	Ladrillo	57	29,1%
	Bloque	37	18,9%
	Tabla	8	4,1%
TOTALES		196	100%

Fuente: Formulario de Recolección de Datos.

Autores: Adrián Arturo Arévalo Vásquez y David Antonio Arias Marin

En la Tabla 1 se muestran las variables sociodemográficas. En la población en estudio las edades oscilaron entre los 40 y 88 años, con un promedio de 57,48 y una desviación estándar de 11,79 años, se constató una mayor proporción de pacientes de 40 a 64 años (71,9%) y un 28,1% mayor a 65 años. Las mujeres fueron más frecuentes (62,8%), hubo un 37,2% de hombres. El nivel de instrucción predominante fue los estudios primarios (66,3%). Hay un considerable índice de sobrepeso y obesidad en la población estudiada, el 40,8% tienen sobrepeso y el 36,7% obesidad, apenas un 21,9% se encuentra en rangos normales de IMC. Las viviendas están construidas de adobe (48%), ladrillo (29,1%) y bloque (18,9%).

Tabla 2. Distribución de los 196 pacientes estudiados según exposición a biomasa y tabaco.

TIPO DE EXPOSICIÓN		Frecuencia	Porcentaje
EXPUESTOS	BIOMASA	128	65,3%
	TABACO	14	7,1%
	BIOMASA + TABACO	49	25,0%
NO EXPUESTOS		5	2,6%
TOTALES		196	100%

Fuente: Formulario de Recolección de Datos.

Autores: Adrián Arturo Arévalo Vásquez y David Antonio Arias Marin

En la Tabla 2 se aprecian los niveles de exposición a biomasa y tabaco. En la población estudiada, el 97,4% se encuentra expuesto a alguno de estos dos contaminantes, el 65,3% solo a biomasa, el 7,1% solo a tabaco y un 25% a ambos, este último valor será sumado a las variables biomasa y tabaco para el análisis estadístico.

Tabla 3. Distribución de los 196 pacientes estudiados según el nivel de riesgo por el tipo de exposición.

RIESGO DE EXPOSICIÓN		Frecuencia	Porcentaje
BIOMASA	MENOR DE 10 AÑOS	54	27,5%
	10 AÑOS O MÁS	123	62,7%
	<i>SIN EXPOSICIÓN</i>	19	9,6%
TOTAL		196	100 %
TABACO	LEVE	40	20,4%
	MODERADO	14	7,1%
	GRAVE	9	4,6%
	<i>SIN EXPOSICIÓN</i>	133	67,8%
TOTALES		196	100%

Fuente: Formulario de Recolección de Datos.

Autores: Adrián Arturo Arévalo Vásquez y David Antonio Arias Marin

En la Tabla 3 se indican el riesgo de exposición según el tipo de exposición. En los sujetos expuestos a biomasa, el 62,7% lleva 10 años con exposición, mientras que, en cuanto al tabaco, predomina el riesgo de exposición leve (20,4%), aunque hay un 7,1% con riesgo moderado y un 4,6% severo.

Tabla 4. Prevalencia de alteraciones espirométricas (EPOC).

ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS	Frecuencia	Porcentaje
EPOC	22	11,2%
TOTAL	196	100%

Fuente: Formulario de Recolección de Datos.

Autores: Adrián Arturo Arévalo Vásquez y David Antonio Arias Marin

En la Tabla 4 se muestran las alteraciones espirométricas detectadas, en este caso la EPOC, que estuvo presente en **11,2%** de los pacientes.

Tabla 5. Relación entre las alteraciones espirométricas y los factores de riesgo asociados.

FACTORES DE RIESGO	ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS (EPOC)			MEDIDA ESTADÍSTICA			
	SI	NO	TOTAL				
EDAD	N (%)	N (%)	N (%)	Wald	OR	Sig.	IC 95%
> 55	22 (24,7)	67 (75,3)	89 (100)	4,13	4,07	0,42	1,05 – 15,80
< 55	3 (2,8)	104 (97,2)	107 (100)				
SEXO							
Masculino	11 (15,1)	62 (84,9)	73 (100)	0,004	0,96	0,95	0,27 – 3,36
Femenino	11 (8,9)	112 (91,1)	123 (100)				
TIEMPO EXPOSICIÓN A BIOMASA > 10 Años							
Si	21 (11,9)	156 (88,1)	177 (100)	16,06	9,11	0,00	3,09 – 26,85
No	1 (5,3)	18 (94,7)	19 (100)				
UBICACIÓN FOGÓN							
Dentro	10 (9,8)	92 (90,2)	102 (100)	0,71	0,63	0,39	0,21 – 1,83
Fuera	11 (14,7)	64 (85,3)	75 (100)				
EXPOSICION A TABACO							
SI	25(39,1)	38 (60,9)	63 (100)	4,45	3,66	0,03	1,09 – 12,27
NO	10(7,5)	123 (92,5)	133 (100)				
TOTAL	22 (11,2)	174 (88,8)	196 (100)				

Fuente: Formulario de Recolección de Datos.
Autores: Adrián Arturo Arévalo Vásquez y David Antonio Arias Marin

En la Tabla 5 se indican las relaciones entre las alteraciones espirométricas (EPOC) y los factores asociados. En relación al sexo el 15,1% de los hombres, manifestaron la patología y el 8,9% las mujeres. Si bien se nota una mayor frecuencia de EPOC en hombres esta no alcanzó la significancia estadística. En cuanto al uso de fogón el 90.3% de la muestra utiliza biomasa como combustible y el 9.7% utiliza gas industrial como método de obtención de energía.

En el caso de la edad y el riesgo de exposición al tabaco, estos sí estuvieron altamente relacionados estadísticamente con la presencia de EPOC. Los pacientes mayores de 55 años o más mostraron un riesgo 4,07 veces mayor de padecer EPOC (OR=4,078, IC95:(1,052 – 15,808), los que presentan exposición al tabaco tienen un riesgo casi 3,6 veces mayor de enfermar de EPOC OR=3,669, IC95:(1,097-12,273), siendo significativos para la enfermedad.

El tiempo de exposición a la biomasa resultó ser el factor más importante, pues los sujetos expuestos durante 10 años o más tienen un riesgo 9 veces mayor de padecer EPOC (OR=9,114, IC95:(3,093-26,854). Por otro lado, los casos de ubicación del fogón de biomasa no fueron significativos (OR=0,632, IC95:(0,218 – 1,83).

Tabla 6. Distribución de los pacientes estudiados según la sintomatología asociada.

SINTOMATOLOGÍA	EPOC	No EPOC	TOTAL
	N (%)	N (%)	N (%)
Disnea	20 (90,9)	85 (74,6)	105 (77,2)
Tos seca	1 (4,5)	6 (5,3)	7 (5,1)
Sibilantes	1 (4,5)	3 (2,6)	4 (2,9)
Dolor precordial	0 (0)	12 (10,5)	12 (8,8)
Tos con esputo	0 (0)	6 (5,3)	6 (4,4)
Roncus	0 (0)	2 (1,8)	2 (1,5)
TOTAL	22 (100)	114 (100)	136 (100)

Fuente: Formulario de Recolección de Datos.

Autores: Adrián Arturo Arévalo Vásquez y David Antonio Arias Marin

En la Tabla 6 se describen los síntomas encontrados, en el caso de los pacientes con EPOC, la disnea estuvo presente en el 90,9% de los casos, un caso tuvo tos seca y otros sibilantes, el resto de los síntomas estuvieron presentes en los pacientes que no manifestaron alteraciones espirométricas. Hubo 60 pacientes totalmente asintomáticos.

DISCUSIÓN

La población estudiada fue mayor de 40 años de la cual el 97,4% se encuentra expuesta a alguno de estos dos contaminantes, el 65,3% solo a biomasa, el 7,1% solo a tabaco y un 25% a ambos, lo que favorece la aparición de enfermedades respiratorias (13) (14). En los sujetos expuestos a biomasa, el 69,5% lleva más de 10 años con exposición, mientras que, en cuanto al tabaco, hay un 22,2% con exposición moderada y un 14,3% grave.

La aparición de enfermedades se relaciona directamente con el tiempo de exposición siendo la más grave la afección del aparato respiratorio, como demuestra un estudio realizado en una comunidad rural de Perú; donde luego de una exposición de 34 años al humo de la combustión de madera se presentó una prevalencia del 12% de alteraciones respiratorias con disminución de PaO₂, SatO₂ y de VEF1/FVC. Así mismo, dentro del mismo estudio se obtuvo que el 37.5% de dicha comunidad mayor a 40 años utiliza madera para la cocción de sus alimentos (15).

El EPOC se da en el 11,2% de los casos. En la población estudiada hubo un marcado índice de sobrepeso y obesidad, esta condición provoca un endurecimiento de las vías aéreas, debido a la combinación de los efectos sobre los pulmones y el trabajo de la pared torácica para respirar. La distensibilidad pulmonar está disminuida y su relación parece ser proporcional con la relación al IMC (16) (17).

De los síntomas respiratorios presentes, la disnea se encontró en el 90,9% de pacientes con EPOC lo que representa el 11,2% del total de la muestra, siendo similar al estudio realizado en el noreste de Inglaterra donde se observó que la prevalencia de los síntomas respiratorios asociados a EPOC fue del 10% (18).

La exposición moderada o severa al tabaco está relacionado con presentar EPOC puesto que los fumadores presentaban un riesgo de 3,6 veces de presentar la enfermedad, resultados similares se obtuvieron en Argentina en el que un estudio en el 2017 revela que la probabilidad de presentar EPOC con la exposición a humo de tabaco es de 2 veces más que aquellas personas no expuestas (19), el 32% de la muestra de este estudio se encuentra expuesto a tabaco del cual el 39,1% de los fumadores presentaron EPOC en concordancia con un estudio realizado en Chile en donde se demostró que el 37% presentan EPOC siendo fumadores (20).

Los sujetos expuestos al humo de leña por 10 años o más tuvieron una proporción significativamente mayor de EPOC, en comparación con un estudio de Chacón y Alfaron donde se observó problemas respiratorios con alteraciones espirométricas en pacientes expuestos a biomasa por más de 30 años, los cuales presentaron síntomas similares a este estudio como disnea, tos y expectoración (21).

En Perú se observó la gran prevalencia que tiene el uso de biomasa como combustible sobre todo en áreas rurales y que está estrechamente relacionado con problemas de salud. Esto debido a que este tipo de cocinas utiliza tan solo el 15% total de energía generada, exponiendo a los usuarios a una gran cantidad de humo que repercute en la salud, superando de 10 a 20 veces los recomendado por la OMS (22).

En este país andino más de la mitad de pacientes diagnosticados con bronquitis crónica niegan el uso de cigarrillo, pero todos tienen un antecedente en común, el uso de leña como combustible. Situación que se repite en algunos países andinos. Según estadísticas del área de salud la mayoría de consultas en el área de

neumología eran en su mayoría mujeres mayores de 60 años quienes no habían sido usuarias de cigarrillo, pero que cocinaron en leña durante toda su vida, encontrando así una relación entre el tiempo de exposición al humo por años de exposición (22).

En la investigación de Llanos et al, (23), el 25.4 % se encuentra en contacto con el cigarrillo ya sea de forma activa o pasiva; el 6.4 % consume por más de 5 años y de estos el 3.6 % presenta una relación estadísticamente significativa con las alteraciones espirométricas con un OR de 2.67 y IC-95 % (1.23 % – 5.85 %), resultado muy similar al obtenido en nuestro estudio. Resultados similares obtuvieron Díaz y Rodríguez, en 2017, en Guatemala, cuando evaluaron la capacidad pulmonar mediante espirometría, compararon entre fumadores y no fumadores, obteniendo que en los fumadores un 26.3% presentaron cambios espirométricos, y los no fumadores solo un 13.6%. Se calculó un odds ratio de 2.9754, demostrando que los fumadores tienen casi tres veces más probabilidad de presentar cambios espirométricos con respecto a los que no fuman (24).

CONCLUSIONES

En la población estudiada predominaron las pacientes mujeres, de 40 a 64 años, con un nivel primario de instrucción. Los pacientes mostraron alta prevalencia de sobrepeso, obesidad y sus viviendas están construidas principalmente de adobe, aunque también una buena proporción en ladrillo y bloque.

La población estudiada en casi su totalidad está expuesta a biomasa, al tabaco o ambos. En los sujetos expuestos a biomasa la mayoría lleva 10 años o más de exposición. En cuanto al tabaco, predomina el riesgo de exposición leve, aunque más de un tercio tiene riesgo moderado o severo.

El EPOC se detectó en el 11,2% de los casos. La edad, exposición a biomasa por periodos prolongados y tabaco de manera moderada o severa mostraron ser factores de riesgo más importantes para desarrollar EPOC.

La sintomatología más común encontrada en los pacientes con alteraciones espirométricas (EPOC) fue la disnea, reportada en casi la totalidad de los casos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guzmán Guzmán, R. EPOC en el adulto mayor: control de síntomas en consulta del Médico de Familia. [En línea] Scielo.isciii.es.2019. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2008000300008 [Citado el 9 de Mayo 2019].
2. Sierra F, Mejía F, Guerrero C. Leña como combustible doméstico en zonas rurales de Usme, Bogotá [En línea]. Revista sena.2011. [Citado el 3 Noviembre 2018]. Disponible en: http://revistas.sena.edu.co/index.php/inf_tec/article/view/174.
3. SEMARNART Instructivo para el aprovechamiento de leña en comunidades rurales. [En línea] .2007 .(1):(1-22) Mexico .
4. Ministerio Coordinador de Sectores Estategicos.(2013)Balance Energetico Nacional 2013.
5. Villacís B, Carrillo D. Estadística Demográfica en el Ecuador: Diagnóstico y Propuestas. INEC. 2011.
6. Weis S, Stoller J. Chronic obstructive pulmonary disease: Risk factors and risk reduction [Internet]. Uptodate.com. 2018 [citado el 7 Noviembre 2018]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/chronic-obstructive-pulmonary-disease-risk-factors-and-risk-reduction?search=biomasa&source=search_result&selectedTitle=2~15&usage_type=default&display_rank=27.
7. Reducing risks, promoting healthy life. 1era edición. Geneva: World Health Organization; 2002.
8. Bruce N, Padilla R, Albalak R. Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge. Bulletin of the World Health Organization [En línea]. 2000 [citado 2 Diciembre 2019];(9):1079-1092. Disponible en: [https://www.who.int/bulletin/archives/78\(9\)1078.pdf](https://www.who.int/bulletin/archives/78(9)1078.pdf)
9. Sumer H, Turaular U, Onarlioglu T, Uzdemir L, Zwahlen M. The association of biomass fuel combustion on pulmonary function tests in the adult population of Mid-

Anatolia. Sozial- und Praventivmedizin / Social and Preventive Medicine / Medicine sociale et preventive [En línea]. 2004 [citado el 11 Noviembre 2018];49(4):243-253. Disponible en : <https://link.springer.com/article/10.1007/s00038-004-3038-6>

10. Guzman N, Restrepo F. CONTAMINACIÓN DEL AIRE DOMICILIARIO Y ENFERMEDADES RESPIRATORIAS (INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA BAJA, EPOC, CÁNCER DE PULMÓN Y ASMA): EVIDENCIAS DE ASOCIACIÓN. RevFacMed [En línea]. 2019 [citado el 12 Enero 2019];(54):55-60. Disponible en : <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v56n1/v56n1a07.pdf>

11. Lodoño C, Rodríguez I, Gantiva C. Questionnaire to Classify the Level of Tobacco Consumption in Young People. Scielo [En línea]. 2019 [citado el 8 Febrero 2019];(7):1-5. Disponible en : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-99982011000200007

12. Palacios C, Pañola E. Prevalencia de alteraciones espirométricas relacionadas con el uso de leña como combustible orgánico, en personas entre 60 y 69 años de la parroquia Honorato Vasquez [Pregrado]. Universidad de Cuenca; 2015.

13. Hu G, et al. Risk of COPD from exposure to biomass smoke: a metaanalysis. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [citado el 10 Enero 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20139228#targetText=BACKGROUND%3A%20Although%20many%20studies%20have,has%20not%20been%20firmly%20established.>

14. Van Gemert F, et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and associated risk factors in Uganda (FRESH AIR Uganda): a prospective cross-sectional observa... - PubMed - NCBI [En línea]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [citado el 4 Abril 2019]. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25539969>

15. Hinojosa F. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Acta Med Per [En línea]. 2009 [citado el 13 Marzo 2019];(4):189-191. Disponible en : <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v26n4/a01v26n4>

16. Gonzales L, Llanos F, Jaramillo C. Prevalencia y factores asociados de alteraciones espirométricas en personas de 40 a 59 años que residen en la Ciudad de Cuenca, 2013 [Médico]. Universidad de Cuenca; 2019.
17. Sanchez D, Guerrero R, Hinostroza L. Expirimetría forzada en pobladores de altura expuestos al humo de biomasa y su asociación con EPOC. Revista de la sociedad peruana de neumología [En línea]. 2019 [citado el 27 Marzo 2019];(2):123-128. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/enfermedades_torax/v48_n2/Pdf/a04.pdf
18. Melville A, Pless-Mulloli T. COPD prevalence and its association with occupational exposures in a general population. European Respiratory journal. [En línea]. 2010 [citado el 12 Marzo 2019];(36):488-493. Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/36/3/488>.
19. Andrés L. Echazarreta, et al. Prevalencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica en 6 aglomerados urbanos de Argentina: el estudio EPOC.AR.SEPAR. [En línea]. 2018 [citado el 6 Abril 2019]; (54): 260-290. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289617304064>.
20. Saldías F, et al. Predictores clínicos y funcionales del riesgo de cáncer pulmonar en el seguimiento de una cohorte de adultos fumadores. REV MED CHILE. [En línea]. 2016 [citado el 23 Mayo 2019]; (11):1382-1390. Disponible en : <https://medes.com/publication/117546>
21. Chacon, R y Alfaro, C J. Neumopatía asociada a la inhalación de humo De leña: análisis de 11 casos. BINAAS. [En línea]. 2011 [citado el 14 Enero 2019]; (13):7-13. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v13n3-4/art2.pdf>, 2011, BINASS, Vol. 13.
22. Accinelli, R, et al. Evaluación del efecto de los combustibles de biomasa en el aparato respiratorio en tres comunidades rurales andinas. [Médico]. 2016 [citado el 6 Junio 2019]. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Disponible en: https://www.academia.edu/7631256/Evaluaci%C3%B3n_del_efecto_de_los_comb

ustibles_de_biomasa_en_el_aparato_respiratorio_en_tres_comunidades_rurales_andinas.

23. Llano F, et al. Estudio Transversal: Prevalencia y factores asociados de Alteraciones Espirométricas en personas de 40 a 59 años que residen en la ciudad de Cuenca, 2013. Rev Med HJCA[Revista]Cuenca; (9):49-55.

24. Díaz, R I y Rodríguez, L M. Cambios espirométricos entre fumadores y no fumadores asintomáticos. [Medico]Universidad de San Carlos de Guatemala. Chiquimula ;2017.