



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE MEDICINA

TITULO

Sintomatología en Usuarios de Cocinas de Biomasa o de Gas en el Distrito de Ayavirí - Yauyos (3200 msnm) - Lima

Use of Traditional Biomass Fuel Stoves or Gas Stoves and Respiratory and Non-Respiratory Symptoms in Ayavirí – Yauyos (3200 meters above sea level) - Lima (Peru)

AUTORES

ALVIZURI GÓMEZ, CLAUDIA MARIELLA, estudiante medicina UPCH¹

HERNÁNDEZ SUYO, ANDREA ALEXANDRA, estudiante medicina UPCH¹

ASESOR

ACCINELLI TANAKA, ROBERTO ALFONSO, MPH, Médico neumólogo HNCH^{1,2}

Institución donde se realizó el estudio: Instituto de Investigaciones de la Altura.

Dirección corresponsal: Av. Honorio Delgado 430, San Martín de Porres 15102.

¹ Laboratorio de Respiración e Investigaciones de la Altura, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Av. Honorio Delgado 430, San Martín de Porres 15102. Lima. Perú.

² Director del Instituto de Investigaciones de la Altura

ÍNDICE

	Página
I. Abstract	3
II. Resumen	4
III. Introducción	5
IV. Material y Métodos	6
V. Resultados	8
VI. Discusión	10
VII. Referencias Bibliográficas	14
VIII. Tablas	18

I. Abstract

Objective: Biomass exposure is associated with respiratory diseases including asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and lung cancer. The objective is to determine the prevalence of respiratory and non-respiratory symptoms between farmers who use biomass fuel stoves and/or who changed to liquefied petroleum gas (LPG) stoves in Ayavirí-Yauyos, Lima, Peru. **Material and Methods:** A cross-sectional study included 167 farmers living in Ayavirí-Yauyos. To be older than 5 years and a permanent resident were inclusion criteria. The type of fuel used for cooking was classified in biomass fuel, LPG or both. All participants completed a slightly modified version of a standardized questionnaire on respiratory and general health. **Results:** Of the 167 participants, 61 used biomass fuel stoves (36.5%), 21 used gas stoves (12.6%) and 85 used both types of stoves (50.9%). Compared with users of gas stoves, those who used biomass fuel stoves were significantly more likely to have cough (50.8% vs. 14.3%, $p=0.003$), phlegm (41.0% vs. 14.3%, $p=0.03$), dry cough at night (29.5% vs. 4.8%, $p=0.02$), chest discomfort while having flu (80.0% vs. 52.4%, $p=0.01$) and blurred vision (58.3% vs. 19.0%, $p=0.002$). Cough most of the day (OR, 0.42; 95% CI, 0.20-0.89), coughing for more than three months in a year (OR, 0.15; 95% CI, 0.03-0.86) and dyspnea and wheezing while having flu (OR, 0.37; 95% CI, 0.18-0.78) were lower in gas stove users. **Conclusions:** Among farmers living in Ayavirí-Yauyos, the users of biomass fuel who changed their stoves to LPG stoves presented lesser respiratory and non-respiratory symptoms.

Key words

Biomass; Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Indoor-air Pollution; Peru

II. Resumen

Objetivo: La exposición a biomasa está asociada a enfermedades respiratorias incluyendo asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y cáncer de pulmón. Se determinó la prevalencia de síntomas respiratorios y no respiratorios en usuarios de cocinas de biomasa y de gas licuado de petróleo (GLP) en Ayavirí–Yauyos, Lima, Perú. **Material y métodos:** Estudio transversal que incluyó a 167 pobladores. Ser mayor de 5 años y ser residente permanente en Ayavirí fueron criterios de inclusión. El combustible usado para cocinar fue clasificado en biomasa, GLP o ambos. Todos los participantes completaron una versión modificada del cuestionario estándar de salud general y respiratoria. **Resultados:** De los 167 participantes, 61 eran usuarios de cocinas de biomasa (36,5%), 21 usuarios de GLP (12,6%) y 85 de ambos tipos de cocinas (50,9%). Comparados con los usuarios de gas, aquéllos que usaron biomasa presentaron mayor frecuencia de síntomas como tos (50,8% vs. 14,3%, $p=0,003$), flema (41,0% vs. 14,3%, $p=0,03$), tos nocturna (29,5% vs. 4,8%, $p=0,02$), dolor torácico durante infecciones respiratorias (80,0% vs. 52,4%, $p=0,01$) y visión borrosa (58,3% vs. 19,0%, $p=0,002$). Se identificó que ser usuario de cocinas a base de gas fue un factor protector para síntomas como tos diurna (OR, 0,42; 95% IC, 0,20-0,89), tos durante más de 3 meses en un año (OR, 0,15; 95% IC, 0,03-0,86) y disnea y sibilantes durante resfríos (OR, 0,37; 95% IC, 0,18- 0,78). **Conclusiones:** Se encontró que en Ayavirí–Yauyos, los usuarios de biomasa que cambiaron sus cocinas por GLP presentaron menos síntomas respiratorios y no respiratorios.

Palabras clave

Biomasa; Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; Contaminación ambiental; Perú

III. Introducción

La contaminación intradomiciliaria proveniente del uso de cocinas a base de biomasa es un problema de salud pública que afecta aproximadamente al 50% de la población mundial (1). Los combustibles de biomasa (madera, bosta y desechos orgánicos) tienen un impacto negativo en la salud general y respiratoria.

La exposición a humo de biomasa está relacionado a infecciones respiratorias altas y bajas (2), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (3), asma (4), cáncer de pulmón (5), tos (6), sibilancias (7), disnea (8), dolor torácico (9), síntomas nasales (9), flema (10), cataratas (11,12), irritación ocular (13), entre otros.

Diversos estudios comparan la sintomatología presente en usuarios de biomasa contra usuarios de gas licuado de petróleo (GLP) y concluyen que estos últimos presentan una menor prevalencia de síntomas respiratorios y no respiratorios tales como disnea, tos seca, tos con flema, sibilancias, disnea al esfuerzo, entre otros (14-19). Sin embargo, muchos de estos estudios fueron realizados en poblaciones diferentes y no se precisa si los usuarios de GLP estuvieron previamente expuestos biomasa como combustible para cocinar o siempre utilizaron este combustible menos contaminante. Poco se sabe acerca del efecto benéfico que tendría el cambio de cocinas de biomasa por cocinas de GLP teniendo en consideración el daño producido por este combustible altamente contaminante (20). El presente estudio tiene como objetivo determinar la prevalencia de síntomas respiratorios y no respiratorios entre usuarios de cocinas de biomasa y de gas licuado de petróleo (GLP) en Ayavirí – Yauyos, Lima, Perú.

IV. Material y Métodos

El presente estudio transversal analítico fue llevado a cabo en Ayavirí, una comunidad ubicada a una altitud de 3235 metros sobre el nivel del mar, perteneciente a la provincia de Yauyos, a 200 Km al sur de Lima. Desde su fundación en 1821, los pobladores de Ayavirí se caracterizaron por usar biomasa, principalmente leña proveniente de árboles de eucalipto como combustible para cocinar. Sin embargo, en los últimos años algunos pobladores mejoraron sus condiciones económicas y decidieron cambiar sus combustibles altamente contaminantes por otros menos dañinos como el GLP. Según el censo del 2007, el 35,3% y el 11,0% de las 752 personas residentes en este pueblo viven en pobreza y pobreza extrema, respectivamente. La mayoría de ellos, particularmente los mayores de 50 años, no culminaron los estudios secundarios.

Basados en el cálculo de la prevalencia de síntomas en un estudio mexicano en donde los pobladores rurales usaban biomasa y GLP como combustible, se calculó una muestra de 171 participantes (20). Los criterios de inclusión fueron residir permanentemente en Ayavirí y ser mayor de 5 años. La selección no se realizó aleatoriamente pues no se contó con un mapa preciso de la comunidad. Por ello, se decidió realizar la selección por conveniencia, ingresando al estudio los habitantes que se encontraban en la vivienda a la hora de la visita a la misma. Se cubrió todo el radio urbano de la comunidad, incluyendo además viviendas de la periferia (llegando hasta unos 500 metros por fuera de la población central). Así, al completar el tamaño muestra de 171 participantes que cumplían con los criterios de inclusión y aceptaban participar en el estudio, se concluyó la recolección. Sin embargo, se excluyó a 14 por falta de información en las encuestas, obteniéndose un total de 167 encuestados.

En cada vivienda, se aplicó una encuesta asistida por los investigadores sobre las características de la cocina que usaban, que incluía preguntas como el tipo de combustible

usado para cocinar. Se utilizó una versión del cuestionario ATS-78 de salud respiratoria modificado por Accinelli para evaluar los síntomas respiratorios y no respiratorios (21). Los síntomas respiratorios incluían tos, flema, sibilancias, disnea, tos por más de 3 meses consecutivos, entre otros. Los síntomas no respiratorios incluían preguntas sobre síntomas oculares, síntomas nasales y de reflujo gastroesofágico. La clasificación del combustible para cocinar se realizó mediante cuestionarios y se categorizó como: 1) uso exclusivo de cocinas a base de biomasa, 2) uso previo de cocinas de biomasa pero actual uso exclusivo de gas, y 3) uso combinado de cocinas de biomasa y gas.

Cada participante firmó previamente un consentimiento informado escrito. En el caso de los menores de 18 años, se obtuvo el consentimiento firmado del participante y de un representante legal del menor. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Lima, Perú) con el número de aprobación 60091.

Previo al análisis estadístico, se examinó la distribución de las variables y resultados de interés. Análisis bivariados fueron llevados a cabo usando chi-cuadrado para variables categóricas y la prueba de t de Student para variables continuas. El análisis multivariado entre el tipo de combustible de cocina y los síntomas respiratorios y no respiratorios fue llevado a cabo usando regresión logística. Todos los modelos multivariados fueron ajustados para edad, género, uso de tabaco, consumo de alcohol y chacchado de hojas de coca. El análisis estadístico se llevó a cabo usando la versión 15.0 de SPSS.

V. Resultados

La Tabla 1 describe las características socio demográficas de los participantes. 110 (65,86%) fueron mujeres. 85 (50,90%) de los encuestados usaban simultáneamente ambos tipos de combustible (biomasa y gas), 61 (36,53%) usaban sólo biomasa y 21 (12,57%) sólo GLP. Los usuarios de GLP habían dejado de usar cocinas de biomasa en promedio 101 meses previos a la evaluación (mínimo 5 meses, máximo 432 meses). Los que usaban ambos tipos de cocinas habían incorporado las de GLP desde 46 meses antes (mínimo 1 mes, máximo 120 meses).

Los habitantes usuarios de cocinas a base de biomasa fueron mayores en edad (media de 49,90 años) que los usuarios de cocinas de GLP (media de 35,76 años, $p=0,018$) y los de ambos tipos de cocinas (media de 32,89 años, $p<0,0001$). No se encontró diferencias entre la altura y peso entre los tres grupos. El promedio de personas que vivían dentro de una misma casa fue mayor (media de 4,92 personas) en usuarios de ambos tipos de cocina que en usuarios de gas (media de 3,05 personas, $p<0,0001$) y de cocinas tradicionales de biomasa (media de 3,51 personas, $p<0,0001$). Más del 85% de todos los participantes en los tres grupos tenían acceso a agua potable en las casas. Los usuarios de cocinas a gas tenían menos animales domésticos dentro de la casa comparado con usuarios de biomasa (28,57% vs. 63,93%, $p=0,005$) y de ambos tipos de cocina (28,57% vs. 72,94%, $p<0,0001$). No se encontró diferencia en la prevalencia de consumo de cigarrillos entre usuarios de GLP (0%), biomasa (3,27%) y ambos tipos (1,17%) de cocina. El tiempo de permanencia en la cocina fue mayor en las mujeres que en los hombres en el grupo de biomasa (2,84 vs. 2,05, $p=0,033$), en los usuarios de ambos tipos de cocina (2,79 vs. 1,85, $p=0,012$), pero no en el de GLP (2,33 vs. 1,30, $p=0,158$).

Los usuarios de gas tuvieron una menor prevalencia que los usuarios de biomasa en los siguientes síntomas: tos diurna, flema durante los últimos 12 meses, tos seca, dolor torácico al

resfriarse durante los últimos 6 meses y visión borrosa en el último año. Los usuarios de GLP presentaron más ataques de sensación de falta de aire durante el sueño que aquellos que usaban ambos tipos de cocinas. Los siguientes síntomas como tos diurna, tos matutina, tos por más de tres meses en el año, flema en el último año, flema matutina, flema al reposo, síntomas de resfrío incluyendo disnea y sibilancias en los últimos 12 meses, sensación de falta de aire durante el sueño, dolor torácico al resfriarse, visión borrosa y presencia de legañas durante el último año fueron más frecuentes en usuarios exclusivos de biomasa que en usuarios de ambos tipos de combustible (Tabla 2).

La Tabla 3 presenta los *odds ratio* crudos y los *odds ratio* ajustados de los síntomas respiratorios y no respiratorios para el grupo de usuarios de cocina de biomasa comparado con los usuarios de cocina a gas. Usar cocinas tradicionales de biomasa estuvo asociado a un mayor riesgo de presentar visión borrosa y un menor riesgo de presentar legañas durante el último año. El uso de cocinas a gas fue un factor protector para síntomas como tos diurna, tos por más de 3 meses por año, síntomas durante infecciones respiratorias como disnea y sibilancias durante el último año.

Asimismo, en el análisis multivariado (Tabla 4), se encontró que la edad fue un factor de riesgo para presentar visión borrosa, tos matutina y flema durante la mañana. Fumar también fue factor de riesgo para diversos síntomas respiratorios. El sexo masculino fue un factor de riesgo para presentar tos durante el día y ataques de tos durante la noche; sin embargo, fue un factor protector para visión borrosa, picazón de ojos y sibilancias. El consumo de alcohol fue relacionado a quemazón retroesternal y dolor de pecho luego de comer, mientras que el chacchado de coca fue un factor de riesgo para presentar legañas en el último año.

VI. Discusión

Existen diversos estudios que comparan los síntomas que presentan los usuarios de biomasa comparados con los usuarios de GLP, pero a nuestro conocimiento, sólo existe un estudio previo en que se ha estudiado el efecto en la salud luego del cambio de cocinas de biomasa a gas. En un estudio mexicano realizado sólo en mujeres (edad media de 55,9 años), las usuarias de cocinas de biomasa presentaban mayor frecuencia de síntomas respiratorios como flema a predominio diurno (27,3% vs 8,9%, $p=0,001$), flema por más de 3 meses por año (16,7% vs. 6,3%, $p=0,03$), tos o flema durante todo el día (36,8% vs 20,9%, $p=0,009$) y sibilancias en el último año (46,1% vs. 30,3%, $p=0,01$) en comparación con las usuarias de gas (20). En nuestro estudio, también se encontró una menor frecuencia de síntomas respiratorios en los usuarios de GLP en relación con los usuarios exclusivos de biomasa (Tabla 2). En los análisis bivariados que comparaban los síntomas en participantes expuestos a biomasa en relación a expuestos a GLP o a ambos combustibles simultáneamente, el primer grupo de participantes presentó mayor sintomatología que el resto.

En Joao Camara (Brasil), los adultos con cocinas de biomasa dentro de la vivienda presentaron mayor sintomatología que los que las tenían fuera de la vivienda o que aquellos que utilizaban GLP como combustible, con un odds ratio positivo para tos (OR 2,93), disnea (OR 2,59), sibilancias (OR 2,33), coriza (OR 1,98) y picazón en los ojos o lágrimas (OR 1,90) (8). Ibhafidon y colaboradores hallaron que los usuarios de madera como combustible presentaron mayor sintomatología respiratoria y no respiratoria (57,1%) en comparación con usuarios de GLP (23,8%). Ellos encontraron que el primer grupo presentaba mayor prevalencia de tos (48,6%), sibilancias (14,3%), flema (45,7%), opresión de pecho (25,7%), dolor torácico (22,9%) e irritación de ojos (48,6%). Sin embargo, los participantes de estudio provenían de distintos pueblos según el combustible que utilizaban para cocinar, lo que puede

incurrir en sesgos al momentos de comparar las poblaciones (16). En Bogra (Bangladesh), se identificó mayor sintomatología en usuarios de biomasa (29,9%) en comparación con usuarios de GLP (11,2%). Un mayor porcentaje del grupo de biomasa presentó tos matutina (23,2%), opresión torácica (15,2%), sibilancias con disnea (14,7%), rinitis alérgica (12,1%) y asma (5,8%) en comparación con usuarios de gas (7,7% tos matutina, 4,1% opresión torácica, 4,6% sibilancias y disnea, 3,1% rinitis alérgica y 1,5% asma). El análisis multivariado reveló asociación estadísticamente significativa entre usar biomasa y tos matutina (OR 3,04), rinitis alérgica (OR 7,41) y bronquitis crónica diagnosticada por un médico (OR 5,94). En este estudio no se precisó si los usuarios de GLP habían estado expuestos a biomasa previamente como el caso de nuestra población (17).

Kurmi y colaboradores reportaron que en Nepal los adultos expuestos al humo de biomasa presentaron mayor sintomatología que los usuarios de combustibles menos contaminantes (98,4% usaron GLP). En el grupo de mujeres, las usuarias de biomasa presentaron mayor disnea (17,8%), sibilancias (32,0%) y tos crónica (4,4%) en comparación con el grupo que no usó biomasa (7,6%, 10,3%, y 4,2% respectivamente). En el grupo de hombres, los usuarios exclusivos de biomasa presentaron mayor disnea y sibilancias que el otro grupo. En el odds ratio ajustado, los usuarios de biomasa presentaron mayor riesgo de sensación de falta de aire (OR 7,88, $p < 0,001$) y sibilancias (OR 2,48, $p = 0,007$) (19). Behera y colaboradores analizaron el efecto del humo de combustibles para cocinar en mujeres. Una mayor prevalencia de síntomas (16,7%) se encontró en usuarias de combustibles mixtos, seguido por usuarias de biomasa (12,6%). El menor riesgo fue hallado en usuarias de GLP (9,9%). Entre los usuarios de biomasa sólo 1% presentó tos y en las usuarias de gas sólo 0,6%, valores mucho menores que el de este estudio. Se reportó disnea en el 7,7% de los usuarios de biomasa y fue el síntoma más frecuente. Cabe resaltar que Behera comparó biomasa pero principalmente bosta y residuos orgánicos y no leña específicamente como en nuestro estudio. (22). Es fácil

entender por qué el uso de GLP está asociado con menos síntomas respiratorios y es debido a que es un combustible mucho menos contaminante que la biomasa. En el presente estudio no se evaluó los niveles de contaminación intradomiciliaria como PM_{10} , pero con el uso de cocinas tradicionales de biomasa, los contaminantes pueden exceder más de 100 veces los límites internacionales (23).

En el análisis multivariado, el uso de cocinas tradicionales, el consumo de cigarrillos, la edad y el chacchado de coca fueron factores de riesgo independientes para síntomas respiratorios y no respiratorios. El uso de GLP fue un factor protector para ciertos síntomas (Tabla 3). El consumo de alcohol fue un factor de riesgo para quemazón retroesternal luego de ingerir alimentos. Este último síntoma puede estar relacionado a enfermedad por reflujo gastroesofágico. Se ha demostrado que las personas que consumen exclusivamente alcohol o lo combinan con cigarrillos son más propensas a presentar este tipo de síntomas como consecuencia de la combinación (24).

En los países desarrollados, la contaminación por tabaco es el factor de riesgo más importante de contaminación intradomiciliaria porque usan combustibles menos contaminantes para cocinar como gas o electricidad (25). Sin embargo, en países menos desarrollados como Perú, en las zonas más pobres como las áreas rurales de los Andes, las personas están principalmente expuestas a biomasa y la prevalencia del consumo de cigarros es bastante reducido (26,27). Por los resultados del censo del 2011, se sabe que sólo el 0,7% de las mujeres en áreas rurales tenían el hábito de fumar y que sólo el 0,2% había fumado más de 10 cigarrillos en las últimas 24 horas (28).

Este estudio presenta varias limitaciones. Se pudo involuntariamente incurrir en un sesgo de selección, pues el muestreo empleado fue por conveniencia hasta alcanzar una muestra por encima del tamaño necesario. Al ser de un diseño transversal, no se pudo determinar causalidad. Por otro lado, no se midieron los niveles de contaminantes intradomiciliarios

como PM_{10} o $PM_{2.5}$, ni se pudo conocer con exactitud los tiempos que pasaba la persona en la cocina pues los habitantes no pudieron precisarlos con exactitud. Se encontró que en Ayavirí – Yauyos (Perú), los usuarios de biomasa que cambiaron sus cocinas por GLP presentaron menos síntomas respiratorios y no respiratorios.

VII. Referencias Bibliográficas

1. De Koning H, Smith K, Last J. Biomass fuel combustion and health. *Bull. World Health Organ.*1985;63(1):11-26.
2. Bruce N, Perez-Padilla R, Albalak R. Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge. *Bull. World Health Organ.*2000;78(9):1078-92.
3. Alvis N, De la Hoz F, Montes J, Paternina A. Effect of biomass smoke on chronic obstructive pulmonary disease in rural localities of Colombia. *Rev. Salud Publica* 2013;15(4):589-600.
4. Trevor J, Antony V, Jindal SK. The effect of biomass fuel exposure on the prevalence of asthma in adults in India - review of current evidence. *J. Asthma* 2014;51(2):136-41.
5. Lim WY, Seow A. Biomass fuels and lung cancer. *Respirology* 2012;17(1):20-31.
6. Uzun K , Özbay B, Ceylan E, Gencer M, Zehirp I. Prevalence of Chronic Bronchitis-Asthma Symptoms in Biomass Fuel Exposed Females. *Environ. Health Prev. Med.* 2003;8(1)13–17.
7. Kumar R, Goel N, Gupta N, Singh K, Nagar S, Mittal J. Indoor Air Pollution and Respiratory Illness in Children from Rural India: A Pilot Study. *Indian J. Chest Dis. Allied Sci.* 2014;56(2):79-83.
8. Da Silva LF, Saldiva SR, Saldiva PH, Dolnikoff M; Bandeira Científica Project. Impaired lung function in individuals chronically exposed to biomass combustion. *Environ. Res.* 2012;112:111-7.
9. Olumuyiwa O, Olayinka A, Adedeji B. Increased risk of respiratory symptoms and chronic bronchitis in women using biomass fuels in Nigeria. *J. Bras. Pneumol.* 2010;36(4):441-446.

10. Fullerton DG, Suseno A, Semple S, Kalambo F, Malamba R, White S, et al. Wood smoke exposure, poverty and impaired lung function in Malawian adults. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2011;15(3):391–8.
11. Ellegård A. Tears while cooking: an indicator of indoor air pollution and related health effects in developing countries. *Environ. Res.* 1997;75(1):12-22.
12. Tanchangya J, Geater AF. Use of traditional cooking fuels and the risk of young adult cataract in rural Bangladesh: a hospital-based case-control study. *Ophthalmol.* 2011;11:16.
13. World Health Organization (Internet). Health Effects Of Chronic Exposure To Smoke From Biomass Fuel Burning In Rural Areas. 2007 (cited 2015 Feb 19). Available from: http://www.academia.edu/1071891/Health_effects_of_chronic_exposure_to_smoke_from_Biomass_Fuel_burning_in_rural_areas.
14. Dutt D, Srinivasa DK, Rotti SB, Sahai A, Konar D. Effect of indoor air pollution on the respiratory system of women using different fuels for cooking in an urban slum of Pondicherry. *Natl. Med. J. India* 1996;9(3):113-7.
15. Ekici A, Ekici M, Kurtipek E, Akin A, Arslan M, Kara T Apaydin Z, et al. Obstructive airway diseases in women exposed to biomass smoke. *Environ. Res.* 2005;99(1):93-8.
16. Ibhafidon LI, Obaseki DO, Erhabor GE, Akor AA, Irabor I, Obioh I. Respiratory symptoms, lung function and particulate matter pollution in residential indoor environment in Ile-Ife, Nigeria. *Niger. Med. J.* 2014;55(1):48-53.
17. Alim MA, Sarker MA, Selim S, Karim MR, Yoshida Y, Hamajima N. Respiratory involvements among women exposed to the smoke of traditional biomass fuel and gas fuel in a district of Bangladesh. *Environ. Health Prev. Med.* 2014;19(2):126-34.
18. Mukherjee S, Roychoudhury S, Siddique S, Banerjee M, Bhattacharya P, Lahiri T, Ray MR. Respiratory symptoms, lung function decrement and chronic obstructive pulmonary

- disease in pre-menopausal Indian women exposed to biomass smoke. *Inhal Toxicol.* 2014;26(14):866-72
19. Kurmi OP, Semple S, Devereux GS, Gaihre S, Lam KBH, Sadhra S, et al. The effect of exposure to biomass smoke on respiratory symptoms in adult rural and urban Nepalese populations. *Environ. Health* 2014;13:92.
 20. Regalado J, Pérez-Padilla R, Sansores R, Páramo JI, Brauer M, Paré P, et al. The effect of biomass burning on respiratory symptoms and lung function in rural Mexican women. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2006;174(8):901–5.
 21. Accinelli R, Yshii C, Cordova E, Sanchez-Sierra M, Pantoja C, Carbajal J. Efecto de los combustibles de biomasa en el aparato respiratorio: Impacto del cambio a cocinas con diseño mejorado. *Revista de la Sociedad Peruana de Neumología.* 2004;48(2):138-43.
 22. Behera D, Jindal SK. Respiratory symptoms in Indian women using domestic cooking fuels. *Chest* 1991;100(2):385-388.
 23. World Health Organization (Internet). Fuel for life: household energy and health. 2006 (cited 2015 Jan 15). Available from: <http://www.who.int/indoorair/publications/fuelforlife.pdf?ua=1>
 24. Fass R, Achem SR. Noncardiac Chest Pain: Epidemiology, Natural Course and Pathogenesis. *J. Neurogastroenterol. Motil.* 2011;17(2):110–123.
 25. Hersoug LG, Husemoen L, Sigsgaard T, Madsen F, Linneberg A. Indoor exposure to environmental cigarette smoke, but not other inhaled particulates associates with respiratory symptoms and diminished lung function in adults. *Respirology* 2010;15:993–1000.
 26. Chen BH, Hong CJ, Pandey MR, Smith KR. Indoor air pollution in developing countries. *World Health Stat. Q.* 1990;43(3):127-138.

27. Champagne BM, Sebrie EM, Schargrodsky H, Pramparo P, Boissonnet C, Wilson E:
Tobacco smoking in seven Latin American cities: the CARMELA study. *Tob. Control*
2010;19(6):457-462.
28. INEI. Perú-Encuesta demográfica y de salud familiar ENDES. Lima: INEI; 2013.

VIII. Tablas

Tabla N° 1. Características sociodemográficas de los participantes del estudio según tipo de cocina (n=167).

Variable	Valor de p					
	Cocinas de biomasa (n=61)	Cocinas de gas (n=25)	Ambos tipos de cocina (n=85)	Biomasa y gas	Biomasa y ambas	Gas y ambas
Media de edad (años)	49,90	35,76	32,89	0,018	0,0001	0,561
Media de habitantes por casa	3,51	3,05	4,92	0,282	0,0001	0,0001
Chacchado de coca (%)	32,78%	14,28%	15,29%	0,104	0,013	0,908
Consumo de alcohol (%)	29,51%	47,62%	31,76%	0,131	0,771	0,172
Fumar (%)	3,27%	0%	1,17%	0,407	0,373	0,617

Tabla N° 2. Prevalencia de síntomas respiratorios y no respiratorios según tipo de cocina

(n=167).

Síntoma	Cocinas de biomasa (n=61)	Cocinas de gas (n=25)	Ambos tipos de cocina (n=85)	Valor de p		
				Biomasa y gas	Biomasa y ambas	Gas y ambas
Tos durante mayor parte del día	50,8%	14,3%	30,6%	0,003	0,013	0,133
Tos matutina	37,7%	28,6%	18,8%	0,450	0,011	0,324
Tos por más 3 meses por año	14,8%	0%	2,4%	0,062	0,005	0,475
Flema durante último año	41,0%	14,3%	18,8%	0,026	0,003	0,627
Flema matutina	29,5%	14,3%	14,1%	0,168	0,023	0,984
Flema al reposo	18,0%	4,8%	5,9%	0,138	0,020	0,842
Tos seca durante último año	29,5%	4,8%	19,0%	0,020	0,142	0,112
Síntomas de resfrío incluyendo disnea y sibilantes (ultimo año)	64,9%	52,4%	38,3%	0,313	0,002	0,242
Ataques de sensación de falta de aire durante sueño	9,8%	9,5%	1,2%	0,967	0,016	0,039
Dolor torácico durante un resfrío (últimos 6 meses)	80,0% (*)	52,4%	64,3%	0,014	0,041	0,315
Visión borrosa (último año)	58,3% (*)	19,0%	37,3%	0,002	0,013	0,113
Legañas (último año)	18,0%	19,0%	6,0%	0,917	0,022	0,055

(*) Para las variables mencionadas, n=60.

Tabla N° 3. Efecto del tipo de cocina utilizado en los síntomas respiratorios y no respiratorios con regresión logística.

Síntoma	Uso de cocina de biomasa		Uso de cocina a gas	
	OR crudo (IC 95%)	OR ajustado (IC 95%)*	OR crudo (IC 95%)	OR ajustado (IC 95%)*
Visión borrosa (en el último año)	5,95 (1,78-19,83)**	4,03 (1,05-15,4)**	0,16 (0,05-0,56)**	0,87 (0,39-1,96)
Legañas en el último año	0,93 (0,26-3,32)	0,19 (0,04-0,94)**	1,06 (0,30-3,80)	0,52 (0,16-1,68)
Tos durante la mayor parte del día	6,2 (1,65-23,24)**	2,16 (0,54-8,61)	0,16 (0,04-0,60)**	0,42 (0,20-0,89)**
Tos en las mañanas	1,51 (0,51-4,45)	0,36 (0,10-1,34)	0,66 (0,22-1,94)	0,59 (0,23-1,48)
Tos por más de 3 meses por año	NE	NE	NE	0,15 (0,03-0,86)**
Flema en el último año	4,16 (1,10-15,66)	1,42 (0,34-5,97)	0,24 (0,06-0,90)	0,44 (0,19-1,01)
Flema por las mañanas	2,51 (0,65-9,59)	0,95 (0,21-4,22)	0,39 (0,10-1,52)	0,82 (0,32-2,11)
Flema al reposo	4,4 (0,53-36,35)	1,70 (1,17-17,30)	0,22 (0,02-1,87)	0,63 (0,18-2,19)
Síntomas de resfrío incluyendo disnea y sibilantes (en el último año)	1,68 (0,60-4,63)	0,75 (0,26-2,16)	0,59 (0,21-1,64)	0,37 (0,18-0,78)**

(*) Ajustado a edad, sexo, hábito de fumar, chacchado de hojas de coca, presencia de animales en casa. (**) $p < 0,05$. NE: no estimable.

Tabla N° 4. Asociación entre síntomas respiratorios y no-respiratorios y otros factores.

Síntomas y factores de riesgo asociados	Resultados de la regresión logística	
	OR (IC 95%)	Valor de p
Visión borrosa (en el último año)		
Hábito de fumar	5,15 (1,21-22,02)	0,027
Edad	1,04 (1,02-1,06)	0,0001
Género	0,41 (0,18-0,95)	0,037
Legañas (en el último año)		
Hábito de chacchado de hojas de coca	5,10 (1,18-22,10)	0,029
Picazón de ojos (en el último año)		
Género	0,26 (0,12-0,55)	0,0001
Hábito de fumar	5,28 (1,52-18,27)	0,009
Tos durante la mayor parte del día		
Género	2,28 (1,1-4,73)	0,027
Tos en las mañanas		
Edad	1,03 (1,01-1,05)	0,007
Hábito de fumar	4,66 (1,42-15,34)	0,011
Tos por más de 3 meses por año		
Hábito de fumar	6,34 (1,14-35,13)	0,035
Ataques de tos durante la noche		
Género	2,51 (1,11-5,72)	0,028
Sibilancias (en el último año)		
Género	0,21 (0,08-0,53)	0,001
Quemazón retroesternal (en el último año)		
Consumo de alcohol	4,42 (2,00-9,76)	0,001