



11262 12
71

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ASOCIACION ENTRE LA BRONQUITIS CRONICA Y LA
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA
CON LA EXPOSICION DOMESTICA AL HUMO DE
LEÑA EN MUJERES MEXICANAS: ESTUDIO DE
CASOS Y CONTROLES.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS MEDICAS
P R E S E N T A :
JUSTINO REGALADO PINEDA

TUTOR: DR. JOSE ROGELIO PEREZ PADILLA

MEXICO, D. F.

ABRIL DE 1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico este trabajo a mi esposa Maria de Guadalupe por su apoyo y su amor incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Con profundo agradecimiento para Blanca Herrera y Elodia Lopez por su colaboración en este trabajo

ÍNDICE GENERAL.

RESUMEN	3
I - INTRODUCCION	4
A ANTECEDENTE DE LA SITUACION	5
II - JUSTIFICACION	8
III - OBJETIVOS	9
A OBJETIVO GENERAL	9
B OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
IV - HIPÓTESIS	10
V - MÉTODOS	10
A ANALISIS DE LOS DATOS	14
VI - RESULTADOS	15
A PACIENTES CON BRONQUITIS CRÓNICA SIMPLE	16
B PACIENTES CON EPOC	17
VII - DISCUSION	18
VIII - REFERENCIAS	27
APENDICE I (CUESTIONARIO)	40
APENDICE Ia ANÁLISIS DE REPRODUCIBILIDAD (KAPPA) DEL CUESTIONARIO	49

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1 Características generales de casos y controles	32
TABLA 2 Antecedentes de exposicion a Humo de leña en sujetos con bronquitis crónica sola y en controles, estratificacion por confusores	33
TABLA 3 Exposición a humo de leña en pacientes con EPOC sola y EPOC con bronquitis crónica y controles Estratificacion por confusores	34
TABLA 4 Razón de momios en los diferentes grupos de casos por cada grupo control	35

TABLA 5 Razon de momios ajustada en casos con bronquitis crónica sola Relación dosis-respuesta	36
TABLA 6 Razon de momios ajustada en casos con EPOC mas bronquitis cronica Relación dosis-respuesta	37
TABLA 7 Numero de casos en relación al numero total de casos y controles en diferentes categorías de exposición al tabaco y al humo de leña	38
TABLA A1 Análisis de concordancia para síntomas respiratorios	49
TABLA A2 Análisis de concordancia para la historia laboral, Tabaquismo activo y tabaquismo ambiental	50
TABLA A3 Análisis de concordancia para la historia de exposición a humo de leña	50
TABLA A4 Análisis de concordancia para la historia de exposición a estufas de carbón	51
TABLA A5 Análisis de concordancia para la historia de exposición a estufas de gas y de petróleo	51
TABLA A6. Análisis de concordancia para la historia de enfermedades pulmonares previas	52
TABLA A7 Análisis de concordancia para otros síntomas	52
FIGURA 1 Concentración de partículas PM 2.5 según el combustible empleado para cocinar	39

RESUMEN

Se diseñó un estudio de casos y controles para valorar el riesgo de cocinar con un fogón tradicional de leña (indicador de exposición al humo de leña) para desarrollar bronquitis crónica (BC) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). El estudio se hizo con mujeres mayores de 40 años, en un hospital de referencia de la ciudad de México para enfermedades pulmonares que atiende pacientes de escasos recursos económicos. Seleccionamos 127 casos con BC o EPOC de los cuales 41 mujeres cumplían con criterios para BC y obstrucción al flujo aéreo ($FEV_1 < 75\%$), 63 casos tenían BC sin obstrucción bronquial y 23 casos presentaban obstrucción de las vías aéreas sin criterios para BC.

La historia de exposición doméstica al humo de leña se valoró en los casos y en cuatro grupos control formados por 83 pacientes con tuberculosis pulmonar, 100 pacientes con enfermedades pulmonares intersticiales, 97 pacientes con problemas otorrinolaringológicos pero sin alteraciones pulmonares y 95 visitantes sanos al hospital. La exposición valorada como presente o ausente y además en forma semicuantitativa con el índice horas-año (años de exposición multiplicado por las horas diarias dedicadas a cocinar) fue significativamente mayor en los casos que en los controles. El riesgo relativo crudo calculado en los expuestos al humo de leña comparado con los no expuestos fue de 3.9 (2.0-7.6) para BC, 9.7 (3.7-27) para la EPOC+BC y de 1.8 (0.7-4.7) para EPOC sin BC. Las diferencias en exposición al humo de leña persistieron después de ajustar por estratificación y regresión logística múltiple para diferencias en edad, ingresos, escolaridad, tabaquismo, lugar de residencia y nacimiento. El riesgo de desarrollar BC y EPOC ajustado por confusores en un modelo de regresión logística, se incrementó linealmente con la dosis medida en horas-año. Para mujeres expuestas a ≥ 200 horas-año el riesgo ajustado de tener el diagnóstico de BC fue de 15.0 (5.6-40), y para EPOC+BC de 75.0 (18-306) comparado contra mujeres sin exposición. Nuestros resultados apoyan un papel causal de la inhalación doméstica de humo de leña en los fogones tradicionales para el desarrollo de bronquitis crónica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

PALABRAS CLAVE: Contaminación de interiores, humo de leña, humo de biomateriales, bronquitis crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, estudios de casos y controles

I.- INTRODUCCIÓN

La madera y otros materiales biológicos son el combustible frecuentemente utilizado por la mayoría de las personas de México y del mundo (1,2). En México en el 48.3% de los hogares se sigue utilizando la leña como principal combustible para cocinar, mucho más en las áreas rurales (69.2%) que en las urbanas (0.2%) (3-5). Informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), señalan que los biomateriales se utilizan en aproximadamente 30% de los hogares urbanos y en 90% de los rurales en el mundo; además, estiman que en Latinoamérica el 50% de los hogares rurales y un número similar de las casas urbanas con menor nivel socioeconómico usan biomateriales como combustible para cocinar (1). En el mismo informe, la OMS sugiere que cerca de 400 millones de personas están altamente expuestas al humo de leña generado al cocinar o al calentarse y que los posibles efectos adversos no están bien documentados.

El humo de leña es una mezcla compleja de gases, partículas y aerosoles que incluye muchas sustancias tóxicas conocidas (1,6-13). Existe información limitada con respecto al mecanismo de daño pulmonar por exposición al humo de leña. Estudios de toxicología en animales han mostrado que la exposición a humo de leña se asocia a ruptura de membranas celulares, disminución en la actividad fagocítica de macrófagos, destrucción de células ciliadas y secretoras del epitelio respiratorio, inducción de mutaciones, así como cambios en los niveles de actividad enzimática (14,15). En los países en vías de desarrollo, las "estufas" de leña son en realidad fogones constituidos por un comal sobre 3 piedras, muy ineficientes energéticamente y con altas emisiones de contaminantes. Las concentraciones de partículas suspendidas que se han medido en cocinas tradicionales con fogones son del orden de miligramos por metro cúbico (7,9-12,16), niveles en general mayores a los informados en los peores accidentes de contaminación urbana, mismos que se han asociado incuestionablemente con un incremento en la

mortalidad de los individuos expuestos. A pesar de esta exposición intensa al humo de biomateriales, se ha hecho relativamente poco para caracterizar sus efectos a la salud (1,6,8,14-21). En Nepal, la prevalencia de Bronquitis Crónica (BC) fue similar en hombres y en mujeres, a pesar de que muy pocas mujeres fumaban y el humo de leña tuvo un efecto aditivo al cigarrillo en el deterioro de la función espirométrica (16-18). Además de la BC, productora de síntomas pero no de incapacidad o exceso de mortalidad, varias publicaciones sugieren que la exposición al humo de leña produce un daño pulmonar de magnitud suficiente como para causar insuficiencia respiratoria terminal y cor pulmonale (1,22-25). En el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), se ha observado que las mujeres no fumadoras expuestas al humo de leña desarrollan todo el espectro de enfermedades pulmonares asociadas al tabaco desde la bronquitis crónica simple (sin obstrucción de la vía aérea) hasta el enfisema y la obstrucción irreversible al flujo aéreo ocasionando la muerte (24). Otros autores han descrito un aumento en la frecuencia de hipertensión arterial pulmonar y cor pulmonale en mujeres expuestas al humo de leña (25).

A. ANTECEDENTE DE LA SITUACION

Un número considerable de los pacientes admitidos al INER con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y con insuficiencia respiratoria son mujeres no fumadoras (26). El tabaquismo es común en el varón mexicano pero es raro en la mujer, especialmente en mujeres de origen rural (27). Se ha informado que el 21% de las mujeres de origen urbano fuman regularmente en tanto que la prevalencia de tabaquismo se reduce a más de la mitad en las mujeres que habitan las áreas rurales. Interesados por estos hallazgos, se llevó a cabo un estudio preliminar en el INER, examinando los factores de riesgo de pacientes con BC y/o EPOC. Se entrevistaron sesenta pacientes consecutivos vistos en la consulta externa con criterios de diagnóstico para BC (28). De 35 mujeres diagnosticadas

como BC y/o EPOC, 23 no habían fumado cigarrillos nunca, pero habían estado expuestas por muchos años al humo de leña. Tres mujeres habían sido fumadoras sin exposición al humo de leña y nueve, además del cigarrillo, habían estado expuestas al humo de leña. Las alteraciones funcionales fueron similares en los tres grupos. El hallazgo de que la tercera parte de un grupo no selecto de enfermos pulmonares nunca había fumado es importante si refleja una prevalencia real de EPOC en el país, ya que significaría un problema enorme de salud. En estadísticas recientes del INER (26), se aprecia que aproximadamente el 26% de las mujeres con diagnóstico de EPOC, BC o enfisema son no fumadoras, cifra poco diferente de la encontrada en el estudio preliminar. También llama la atención el alto porcentaje de mujeres con el diagnóstico de BC, enfisema y EPOC ya que hay una prevalencia muy diferente de fumadores en la población general entre hombres y mujeres.

Las dificultades en relacionar los síntomas respiratorios y el daño funcional con la exposición al humo de leña se deben a que los individuos que cocinan con leña son generalmente de un nivel socioeconómico bajo que pueden estar expuestos a condiciones climáticas diferentes, con un riesgo incrementado de infecciones respiratorias, pueden estar desnutridos y vivir en hacinamiento. Sin embargo, algunas publicaciones señalan que las mujeres expuestas al humo de biomateriales (al cocinar), desarrollan con mayor frecuencia síntomas respiratorios, siendo los más frecuentes disnea y rinorrea, y presentan una mayor prevalencia de BC (29).

Si el hallazgo de una alta prevalencia de EPOC en mujeres expuestas al humo de leña refleja un problema nacional o mundial, llama la atención por que no se ha reconocido extensamente en los países subdesarrollados. Se pueden mencionar varias posibilidades. En primer lugar, la exposición al humo de leña tiende a producir un efecto adverso acumulativo y los individuos se afectan sólo en las décadas avanzadas de la vida. Si la esperanza de vida es corta, lo que sucede en países subdesarrollados, es poco

probable ver pacientes con la enfermedad. Por otro lado, el incremento en la longevidad, aumentaría progresivamente la importancia del problema. Otro factor que podría limitar la detección de la enfermedad, es que se puede confundir con una enfermedad cardíaca ya que puede presentarse como cor pulmonale. Otro motivo es que la cocina tradicional, misma que ha usado la humanidad por milenios, difícilmente se asocia con enfermedad por los usuarios. De hecho, se le reconocen al humo (y al fuego) una serie de características benéficas.

No se puede descartar la posibilidad de que la alta prevalencia de EPOC en mujeres no fumadoras detectadas en el INER, sea efecto del sesgo de referencia a una unidad especializada. No obstante, la experiencia de otros países Latinoamericanos y de otros hospitales de nuestro país ha mostrado un patrón similar al descrito. El INER recibe pacientes del área metropolitana y de algunos lugares cercanos de la provincia y no de lugares más alejados del país, lo que nos haría ver un alto número de éstos enfermos sin ser una realidad en la comunidad.

Aunque los datos descritos sugieren que la enfermedad pulmonar inducida por humo de biomateriales es un gran problema aun no reconocido en México y otros países subdesarrollados, no existen estudios que indiquen la prevalencia y magnitud del mismo, un primer paso importante es probar una relación causal entre la exposición al humo de leña y la EPOC, o al menos aportar datos que apoyen esa relación.

La relación causal entre la exposición al humo de leña y enfermedad pulmonar se podría investigar idealmente con un estudio de cohorte. Es probable que se necesiten de 10 a 20 años de exposición y de seguimiento para observar un incremento en la prevalencia de síntomas respiratorios o cambios importantes en la función pulmonar si la hipótesis de que la exposición origina una obstrucción significativa al flujo aéreo es correcta. La organización de un estudio de cohorte por un periodo de 10

años con un seguimiento estrecho, representa un reto importante y requeriría de un financiamiento excesivo para cualquier donante por lo que resulta poco factible que pudiera realizarse un estudio semejante en México

Una manera alternativa de investigar la relación causa-efecto del humo de leña en relación con la enfermedad pulmonar obstructiva es mediante un estudio de casos y controles.

La parte más importante del diseño en un estudio de casos y controles es la selección apropiada de los controles. Como recomienda Miettinen (30), el control ideal es un grupo de sujetos pareados (por una o varias características) sin enfermedad, quienes de haberla desarrollado hubieran tenido la misma probabilidad de ser referidos. Esto es, los sujetos deben provenir de la misma base poblacional. Debido a que el INER es un hospital para enfermos pulmonares, todos los controles generados en el mismo tendrán en general algún tipo de daño pulmonar, con excepción quizá (y esto con reservas) de los pacientes con enfermedades de oídos, nariz y garganta.

II.- JUSTIFICACIÓN.

Los resultados previos (24,28), si se verifican por el estudio de casos y controles, tienen implicaciones mundiales. Debido a que el 80% de la población mundial todavía cocina con biomateriales y si la exposición al humo es un factor etiológico de la EPOC grave que se ve en mujeres, entonces se pueden dirigir más recursos de salud pública para disminuir la exposición al humo. Se cuenta en la actualidad con diseños y materiales apropiados para construir estufas eficientes y no contaminantes, pero la necesidad todavía no se percibe. Consideramos que el primer paso en la evolución de una política y un plan para aliviar la exposición al humo en las mujeres mexicanas, es un estudio bien diseñado para indicar la prevalencia y gravedad de la obstrucción aérea que fructifique en un programa internacional de

educación y mejora de las estufas. Pensamos que las mujeres en México están expuestas a una contaminación personal insidiosa y dañina que se ve favorecida por la ignorancia y pobreza. El primer paso de la batalla contra esta situación potencialmente trágica es un estudio cuidadoso que aporte pruebas de la relación causal entre la exposición al humo de biomateriales y la enfermedad obstructiva de la vía aérea, hecho se derivaría de los resultados de presente estudio en caso de confirmar la hipótesis

III.- OBJETIVOS

A OBJETIVO GENERAL

1 - Estimar el riesgo de desarrollar bronquitis crónica no obstructiva y EPOC asociada a la exposición doméstica prolongada al humo de leña en mujeres mexicanas con historia de cocinar con fogones tradicionales de leña

B OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 - Evaluar el riesgo de la exposición al humo de leña en la génesis de la BC y de la obstrucción al flujo aéreo, en términos de su razón de momios
- 2 - Comparar el riesgo de la exposición al humo de leña con el de tabaquismo en la génesis de la Bronquitis Crónica y la EPOC.
- 3 - Analizar si se encuentra un efecto aditivo entre tabaquismo y exposición a humo de leña en relación con BC y EPOC.

educación y mejora de las estufas. Pensamos que las mujeres en México están expuestas a una contaminación personal insidiosa y dañina que se ve favorecida por la ignorancia y pobreza. El primer paso de la batalla contra esta situación potencialmente trágica es un estudio cuidadoso que aporte pruebas de la relación causal entre la exposición al humo de biomateriales y la enfermedad obstructiva de la vía aérea, hecho se derivaría de los resultados de presente estudio en caso de confirmar la hipótesis

III.- OBJETIVOS

A OBJETIVO GENERAL

1 - Estimar el riesgo de desarrollar bronquitis crónica no obstructiva y EPOC asociada a la exposición doméstica prolongada al humo de leña en mujeres mexicanas con historia de cocinar con fogones tradicionales de leña

B OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1 - Evaluar el riesgo de la exposición al humo de leña en la génesis de la BC y de la obstrucción al flujo aéreo, en términos de su razón de momios

2 - Comparar el riesgo de la exposición al humo de leña con el de tabaquismo en la génesis de la Bronquitis Crónica y la EPOC.

3 - Analizar si se encuentra un efecto aditivo entre tabaquismo y exposición a humo de leña en relación con BC y EPOC.

IV.- HIPÓTESIS

- 1 - La exposición doméstica al humo de leña evaluada en mujeres que acuden al INER representa un riesgo para la aparición de BC y EPOC
- 2 - El riesgo será similar al del tabaco y aditivo con éste

V.- MÉTODOS.

El estudio de casos y controles incluyó mujeres mayores de 40 años, todas reclutadas en el INER. Se ha visto que existe una correlación directa entre exposición a humo de leña y la edad (6,15,17,18,21); así mismo, como se ha mencionado previamente, el periodo de latencia entre la exposición y el desarrollo de alteraciones pulmonares es prolongado y las mujeres expuestas tienden a desarrollar síntomas respiratorios y cambios en la función pulmonar en etapas avanzadas de la vida. Si investigáramos el riesgo de BC o EPOC en mujeres jóvenes, por ejemplo de 30 años o aun menores, se podría subestimar el riesgo de exposición (31).

El INER es un hospital de referencia que atiende principalmente pacientes de escasos recursos económicos sin seguridad social. Los pacientes pueden ser admitidos a través de una preconsulta, ya sea referidos de otros hospitales o bien por autoreferencia. La mayor parte de los pacientes provienen de la zona metropolitana de la ciudad de México y de los estados circunvecinos.

Tanto a casos como a controles se les aplicó por entrevista un cuestionario de síntomas respiratorios. El cuestionario es una traducción del desarrollado por la Sociedad Torácica Americana (American Thoracic Society, SAT) para estudios epidemiológicos (32), con preguntas adicionales sobre el tipo de combustibles usados al cocinar durante toda la vida y las características de la cocina. Se emplearon las siguientes variables de exposición: exposición a humo de leña definido como variable

dicotómica (al menos 6 meses en total cocinando con leña), preguntamos el número total de años cocinando con fogones de leña y el número de horas diarias en promedio que pasaba cocinando cerca del fogón. Utilizamos estos datos y su producto (llamado en el estudio horas-año) como indicadores de la exposición global al humo de leña. La historia de tabaquismo se cuantificó en paquetes-año (número de cigarrillos fumados al día, multiplicado por el número de años que los fumó y dividido entre 20, el número de cigarrillos en una cajetilla o paquete). La versión en español del cuestionario fue traducida de nuevo al inglés por un profesional no relacionado con el estudio comprobando que conservaba su sentido original. La reproducibilidad del cuestionario ha sido aceptable y fue valorada previamente (24). Adicionalmente se repitió el cuestionario en algunos casos y controles y se evaluó nuevamente la reproducibilidad del mismo. El cuestionario, así como los resultados del análisis de reproducibilidad se presentan en el apéndice I y la respectivamente.

Se calculó el ingreso mensual por dependiente económico en la casa (ingreso mensual total dividido entre el número de personas residentes en la casa) como indicador del estado económico y también el número de años que fue a la escuela. En los pacientes con expediente en el INER se registró la clasificación socioeconómica otorgada por las trabajadoras sociales y que va de la "a" (la más baja) a la "n". Los entrevistadores anotaron en cada cuestionario la duración de la entrevista y una valoración de la confianza en las respuestas del paciente de 0 a 4.

Tanto a los casos como a los controles sin síntomas respiratorios se les realizó una espirometría con un espirómetro de turbina Pony. (Cosmed Inc) que llena los estándares técnicos recomendados por la Sociedad Americana del Tórax (33). El protocolo seguido fue el recomendado por la SAT, con al menos tres maniobras espiratorias máximas reproducibles iniciando con los pulmones totalmente inflados. En todos los sujetos se realizó la espirometría estando de pie y llevando pinzas nasales. Todos

los volúmenes fueron corregidos automáticamente a BTPS por el espirómetro. Utilizamos los valores de referencia reportados por Quanjer y cols. (34). De la espirometría se obtuvieron para los propósitos de este estudio el Volumen Espiratorio Forzado durante el primer segundo (FEV_1) y la capacidad vital forzada (FVC).

Para evitar sesgos, los casos y los controles fueron seleccionados por el alumno de maestría sin preguntar acerca de exposiciones a humos. El cuestionario y la espirometría fueron realizados por entrevistadores que desconocían si el sujeto era potencialmente un caso o un control. El protocolo fue aprobado por nuestro comité ético y científico.

El número total de sujetos estudiados se estimó a partir de la fórmula propuesta por Schlesselman (31) para estudios de casos y controles, basados en una prevalencia de exposición de 30%, P bimarginal de 0.05 y una potencia de 0.8 para detectar un riesgo dos veces mayor de desarrollar BC o EPOC en los expuestos al humo de leña, siendo la n calculada de 140 sujetos.

El estudio incluyó a 127 pacientes con diagnóstico de BC o EPOC todos con radiografía de tórax normal o con cambios mínimos como aumento de densidad en las sombras bronco-vasculares. Para los propósitos del presente estudio, bronquitis crónica (BC) se definió por los criterios de la SAT como: tos o flemas la mayor parte de los días de la semana durante más de 3 meses en un año, por al menos 2 años consecutivos (32,35), y estaba presente en 104 de los 127 casos. La obstrucción aérea se definió en base a los hallazgos espirométricos como la presencia de un FEV_1 menor del 75% del predicho (n=64). De los 104 pacientes con BC, 41 tenían un $FEV_1 < 75\%$ y 63 presentaban bronquitis crónica sin obstrucción aérea, del total de los casos, 23 tenían obstrucción aérea sin criterios para BC. Se excluyeron de los casos a pacientes con diagnóstico clínico de asma bronquial, bronquiectasias, o con anomalías radiográficas como derrame pleural, cardiomegalia o masas pulmonares.

Se seleccionaron 4 grupos control, todos formados por mujeres mayores de 40 años como los casos. No se intentó parear la edad u otra característica de los controles con los casos. Los primeros 2 grupos controles tenían una enfermedad pulmonar conocida y en ellas se aplicó el cuestionario pero no se realizó la espirometría ya que ésta se altera frecuentemente por la enfermedad de base por lo que dichos cambios no pueden ser atribuidos a la exposición al humo de leña en caso de encontrarse presente. Como parte de la valoración rutinaria en el INER muchos pacientes contaban con una espirometría

a) GRUPO TB Formado por 83 pacientes con tuberculosis pulmonar demostrada bacteriológicamente por detección de bacilos ácido-alcohol resistentes y/o cultivo de la micobacteria en expectoración

b) GRUPO NID Formado por 100 pacientes con neumopatías intersticiales difusas, ya sea alveolitis fibrosante idiopática (n=44) o alveolitis alérgica extrínseca por aves (n=43), las 13 restantes tenían otras formas de enfermedad intersticial como las asociadas a enfermedades colágeno-vasculares. El 54% del total tenían biopsia pulmonar a cielo abierto. En los que no contaban con biopsia pulmonar, ésta no se había realizado por considerarla riesgosa o por negativa del paciente, pero tenían manifestaciones típicas

Los grupos control previamente descritos se escogieron porque en general tienen un estado socioeconómico similar a nuestros casos y vías equivalentes de referencia al INFR. Se seleccionaron 2 grupos control con otras enfermedades pulmonares con la finalidad de reducir el sesgo anamnéstico que frecuentemente se observa entre los individuos enfermos (31,36)

Los últimos dos grupos control no llenaban los criterios de BC y además tenían un FEV₁ y una FVC mayor al 75% del normal (espirometría normal)

c) GRUPO ORL. Formado por 97 pacientes atendidos en el servicio de otorrinolaringología. Los diagnósticos habituales fueron sinusitis crónica, otitis media, y desviación septal. Estos pacientes contaban además con una radiografía de tórax normal.

d) GRUPO de VISITANTES. Formado por 95 visitantes sanos de pacientes internados en alguno de los pabellones del INER (37). Las mujeres estaban asintomáticas desde el punto de vista respiratorio, pero no se les realizó una radiografía de tórax.

A ANÁLISIS DE LOS DATOS

Las respuestas al cuestionario se vaciaron en una base de datos y se analizaron por técnicas estándar para los estudios de casos y controles (31,36). Se calculó la razón de momios (RM) cruda de exposición a partir de tablas de 2X2 entre casos y controles. La exposición se valoró como presente o ausente y además en forma semicuantitativa de acuerdo al producto horas-año, resultado de multiplicar el número total de años de exposición por el promedio de horas al día de uso del fogón. Se incluyó en el análisis la variable de exposición tanto en forma categórica como continua y otra serie de variables potencialmente confusoras: edad (como variable continua o categórica), origen dentro o fuera del DF, residencia en o fuera del DF, estado socioeconómico (ingresos por persona), escolaridad, exposición a estufas de carbón, petróleo y gas, además de tabaquismo tanto activo como pasivo. El ajuste por confusores potenciales se hizo en una primera aproximación por un análisis con estratificación para cada una de las variables con la técnica Mantel-Haenszel, calculada con la ayuda del programa EPI-INFO (38). Se emplearon modelos de regresión logística múltiple, para estimar las razones de momios (RM) ajustadas para cualquier variable confusora, calculado con la ayuda del módulo LOGIT de SYSTAT (39). Todos los modelos incluyeron la edad, tabaquismo y exposición a humo de leña como variables indicadoras basados en el análisis por estratos de las variables antes mencionadas, en las tres variables se

empleó la categoría inferior como referencia. Los modelos también incluyeron otras variables consideradas probables confusoras como lugar de nacimiento y lugar de residencia (variables dicotómicas), escolaridad y nivel de ingresos (variables indicadoras). Se utilizaron modelos idénticos (incluyendo las mismas variables) para todos los pacientes con BC y con EPOC por separado. Para los pacientes con BC se utilizaron todos los grupos control debido a que la BC se define por el cuestionario que se aplicó a todos los participantes en el estudio. Sin embargo, para los pacientes con EPOC se emplearon como controles sólo los de grupo ORL y el de visitantes, ambos definidos por ausencia de tos crónica y una espirometría normal. Además de realizar el análisis de regresión logística con los grupos control agrupados, también se hizo un análisis con los grupos control por separado. Se calculó la RM a partir de los modelos de regresión logística como el antilogaritmo del coeficiente de regresión, así como los intervalos de confianza del 95% (IC95%) (39)

VI.- RESULTADOS

Las pacientes y controles se seleccionaron entre Julio de 1992 y Marzo de 1994. En la tabla 1 se presentan las características de los grupos de casos y controles. En la Tabla 1 también se muestra la información sobre la prevalencia de exposición y exposición acumulativa (horas-año) al humo de leña en casos y controles. Puede observarse que los casos tenían una edad promedio 8-10 años mayor y menor nivel de escolaridad que los grupos control. Tanto los casos como los controles tenían un ingreso económico muy bajo de alrededor de 120 nuevos pesos por mes y 80% tenían la clasificación socioeconómica más baja del INER. Eran analfabetas el 28% de los sujetos estudiados y no habían terminado la escuela primaria el 80% de ellas. De acuerdo a los entrevistadores la

contabilidad fue similar en casos y en controles. Del total de casos, el 57.3% se entrevistaron a menos de un mes y el 83.7% a menos de 1 año de haber ingresado al INER.

La razón de momios cruda estratificada por edad, lugar de nacimiento, lugar de residencia, historia de tabaquismo, escolaridad y nivel de ingresos mensuales se muestra en las tablas 2 y 3. El promedio de edad por cada uno de los estratos no fue diferente en casos y controles. La edad promedio (DE) en el estrato de 40-49 años fue de 45.5 (3.0) en los casos y de 44.3 (2.9) en los controles, en el estrato de 50-59 fue de 54.7 (2.8) en casos y 54.6 (2.9) en controles, en el estrato de 60-69 años fue de 64.6 (2.8) en casos y 63.7 (2.7) en controles, finalmente en el estrato de >70 años la media de edad fue de 76.3 (5.2) en casos y de 74.4 (4.8) en los controles. El aumento en el riesgo para desarrollar BC o EPOC debido a la exposición al humo de leña se mantiene después de estratificar por edad, lugar de nacimiento, lugar de residencia, tabaquismo, escolaridad e ingresos.

La RM cruda en casos con bronquitis crónica sin obstrucción al flujo aéreo fue de 3.9 (IC95% 2.0-7.6) (Tabla 2). La RM para EPOC con BC fue de 9.7 (IC95% 3.7-27) y para EPOC sola fue de 1.8 (IC95% 0.7-4.7) (Tabla 3) para exposición a humo de leña utilizando a todos los controles agrupados (4 grupos control para BC y 2 grupos control para EPOC -ver métodos).

A. PACIENTES CON BC SIMPLE

La razón de momios cruda para BC sin EPOC y cada uno de sus grupos control vario desde 1.9 hasta 6.3 (Tabla 4). Debido a la diferencia de edad entre los casos y los controles (Tabla 1), el ajuste por edad fue muy importante. El incremento en el riesgo de desarrollar BC sin EPOC asociado con la exposición al humo de leña persiste después de ajustar por las variables antes mencionadas (tabla 4). Además, se observó una relación dosis-respuesta (tabla 5) entre el riesgo de desarrollar BC simple y la exposición al humo de leña. Las mujeres con una exposición de >200 horas-año (por

ejemplo cocinando durante 40 años un promedio de 5 horas diarias) tienen un riesgo 15 veces mayor para desarrollar BC en comparación a las mujeres no expuestas. El riesgo para desarrollar BC sin EPOC presenta una tendencia lineal de acuerdo al nivel de exposición medida por el tiempo acumulativo de estancia en la cocina cuantificada como horas-año aun después de ajustar por el resto de variables y se mantiene en todos los grupos control analizados por separado (tabla 5).

B. PACIENTES CON EPOC

En los casos de EPOC sin BC la RM cruda varió de 1.6 a 2.2 y para la EPOC con BC la RM cruda varió de 8.3 a 11.5 por cada grupo control por separado (Tabla 4). El análisis de regresión logística para las pacientes con EPOC, con las mismas variables utilizadas al hacer el análisis de BC simple pero eliminando los controles con TB y con NID, muestra que después de ajustar por los posibles confusores, persiste un riesgo elevado de desarrollar EPOC + BC (Tabla 4). De igual manera como sucede con la BC simple, se observó una relación dosis-respuesta entre horas-año de exposición y la EPOC + BC (tabla 6), la exposición de más de 200 horas-año incrementa la OR 75 veces en relación a las no expuestas. El riesgo se incrementa linealmente en relación al nivel de exposición (tabla 6).

Se exploró en los modelos de regresión logística la influencia sobre el riesgo de BC y EPOC de distintas variables resultando que no eran capaces de predecir enfermedad, escolaridad, ingresos por persona, "veracidad" del paciente de acuerdo al entrevistador, características de la cocina, exposiciones adicionales (carbón, gas, petróleo, tabaquismo involuntario). Las horas-año fue el mejor predictor de la exposición al humo de leña ya que tanto los años de exposición como las horas al día de exposición podían predecir de manera independiente la presencia de enfermedad. En realidad los

únicos factores que en los modelos explorados que predecían enfermedad independientemente de la exposición al humo de leña fueron la edad y el tabaquismo.

Se encontró una interacción entre la exposición al tabaco y al humo en sus efectos para producir enfermedad. El tabaquismo fue predictor de BC y de EPOC sólo en mujeres no expuestas al humo. En la tabla 7 pueden observarse las relaciones entre enfermedad y exposición al tabaco y al humo, por separado y juntas. Puede observarse que el efecto de la exposición al humo de leña se presenta tanto en fumadoras como en no fumadoras. Por otro lado, la historia de tabaquismo se asocia a una mayor frecuencia de BC y de EPOC sólo en mujeres no expuestas al humo de leña.

No se identificaron factores que permitieran predecir quienes de los pacientes con BC presentarían una disminución del FEV₁ <75% del predicho. Ninguna de las variables previamente analizadas pudo predecir la reducción del FEV₁ en los pacientes con BC en un análisis de regresión logística. La exposición a humo de leña y tabaco, y la edad eran similares en las pacientes con BC obstruidas y no obstruidas. Se probó además en un modelo de regresión múltiple el efecto de la edad, tabaquismo y horas-año de exposición al humo de leña y ninguna de ellas se relacionó de manera significativa a la caída del FEV₁.

VII.- DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran una asociación consistente entre el uso de fogones tradicionales con la BC simple y la EPOC+BC en mujeres mexicanas mayores de 40 años. Los riesgos son del orden de los reportados en otros estudios para el tabaquismo. Si la asociación encontrada es causal, la exposición al humo de leña en estas mujeres representa un serio problema de salud pública. La exposición al humo de leña era aparentemente importante de acuerdo a la entrevista

ya que el 70% de las expuestas reportaron que veían humo al cocinar. 74% reportaron la presencia de las paredes de la cocina tiznadas y 82% la ausencia de chimeneas. El combustible habitual era la leña pero también se llegaba a utilizar pasto, ramas, residuos de cultivos y olotes dependiendo de la disponibilidad en la zona de residencia.

Llaman la atención estos resultados especialmente si consideramos que la valoración de "exposición" fue por interrogatorio, lo que hace dudar que se reconstruyó adecuadamente en el pasado y por lo mismo hace pensar que son inevitables algunos errores en su clasificación. Recientemente concluimos un estudio para evaluar el impacto a la salud de la exposición a partículas de diámetro aerodinámico de 2.5 y 10 μm ($\text{PM}_{2.5}$, PM_{10}) generados al cocinar con diferentes tipos de combustibles (40). Se compararon los resultados de la medición de partículas $\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10} durante la preparación de los alimentos con la estimación de exposición proveniente del cuestionario. La concentración pico de partículas $\text{PM}_{2.5}$ se clasificó de acuerdo a la respuesta obtenida a la pregunta expresa acerca del tipo de combustible empleado para cocinar. Las mujeres que reportaron utilizar fogones de leña en el cuestionario registraron concentraciones de partículas al momento de cocinar superiores a quienes refirieron utilizar estufas de gas (Figura 1). El promedio de la concentración pico de partículas $\text{PM}_{2.5}$ en las casas de los individuos que reportaron el uso de leña como principal combustible fue de 1958 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rango 284-3520), en contraste, las casas de las personas que reportaron el uso de gas para cocinar registraron concentraciones menores de partículas $\text{PM}_{2.5}$, promedio 165 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rango 0-2515). Las personas que mediante el cuestionario reportaron el empleo de estufas de leña que cuentan con algún tipo de chimenea registraron niveles intermedios en la concentración pico de partículas $\text{PM}_{2.5}$ generadas al cocinar, promedio 837 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rango 0-2751), no obstante la presencia de un dispositivo de ventilación, los niveles de partículas continúan siendo elevados en este grupo. Lo anterior puede

considerarse hasta cierto punto una forma de validación del cuestionario para evaluación de exposición a humo de leña, donde aquellas personas que refieren haber empleado leña como principal combustible registraron concentraciones de partículas $PM_{2.5}$ 10 veces mayores que quienes reportaron emplear estufas de gas. Si se analiza la información sobre la reproducibilidad del cuestionario durante el estudio (Apéndice Ia) donde se observa una concordancia aceptable para el segmento de preguntas relacionadas con exposición a diferentes tipos de combustibles, se puede considerar que el cuestionario empleado en este estudio es un instrumento confiable para evaluar exposición, aunque no se encuentra exento de errores.

Existe la posibilidad de un sesgo anamnésico dado que con frecuencia los casos fueron referidos al INER por síntomas respiratorios como tos o disnea, no obstante, se considera que la manera de reconstrucción de la exposición en base de un cuestionario es válida en mujeres mexicanas. El inicio de la actividad culinaria independiente representa habitualmente un evento importante para las mujeres en el medio rural mexicano que se puede recordar, lo mismo que el tipo de estufas utilizadas al cocinar, así mismo, es razonable asumir que las mujeres dedicadas por completo al hogar puedan recordar claramente el promedio de horas empleados diariamente para cocinar. En favor de la ausencia de sesgo anamnésico es que no se encontró un efecto significativo de tabaquismo pasivo, exposición al carbón, gas o petróleo, exposiciones que de antemano se consideraban poco relevantes por raras o por poco contaminantes, pero que sugieren que no hay una tendencia a contestar positivamente en los casos en relación a los controles (ausencia de sesgo en las respuestas). Es decir, la positividad de respuesta en los casos se observó sólo en la exposición al humo y no en otras exposiciones. Los pacientes de los grupos control 1 y 2 con enfermedades pulmonares de importancia, podrían considerarse como potencialmente sujetos al sesgo de recuerdo, si este fuera el caso, se podría esperar una diferencia importante en la

exposición a humo de leña en estos grupos control en comparación con los grupos 3 y 4 que correspondían a mujeres sin enfermedad pulmonar. No se observó tal diferencia, lo que descarta razonablemente el sesgo anamnésico entre los sujetos de los grupos control.

Como sucede en otros estudios de investigación hospitalaria y de campo, es posible que la asociación observada sea debida a confusores, es decir, que resulte de factores de riesgo correlacionados tanto con la historia de cocinar con leña como con la enfermedad. Confusores potenciales de los efectos de la inhalación de humo de leña son la edad, el tabaquismo y la inhalación de humos provenientes de otros tipos de estufa. Los casos eran significativamente mayores que los controles, sin embargo, como se puede apreciar en el análisis por estratos, el riesgo relativo elevado se mantuvo en todos los estratos de edad y después de controlar por esta variable en el análisis de regresión logística. El tabaquismo es relativamente raro en las mujeres referidas al INER (Tabla 1). Dado la baja prevalencia e intensidad del tabaquismo, no consideramos que éste sea un confusor significativo. De igual manera, el riesgo se mantuvo elevado en el subgrupo de no fumadores. El humo de leña aumenta el riesgo de presentar BC y EPOC tanto en fumadores como en no fumadores (tabla 2), mientras que el tabaquismo solo mostró un efecto entre las mujeres no expuestas al humo de leña (tabla 7). Sin embargo, el hecho de tener un número reducido de fumadores resulta en una disminución del poder para detectar un efecto importante en este subgrupo.

Debido al patrón de referencia de pacientes al INER, todos los sujetos estudiados (casos y controles) tenían un nivel socioeconómico muy bajo lo que hace predecible una poca ayuda de esta variable en nuestro estudio, para predecir enfermedad y confundir nuestros hallazgos. Los casos tenían menor nivel de escolaridad, sin embargo esto no confundió las asociaciones observadas. Los controles refirieron con mayor frecuencia residir en la Cd. de México o su área metropolitana, así como haber

nacido en México DF. Si residir fuera de la Cd. de México estuviera asociado con mayor riesgo de desarrollar BC o EPOC, por ejemplo con mayor frecuencia o severidad de infecciones de las vías respiratorias o menor posibilidad de acceso a servicios médicos, se habría encontrado un efecto confusor de los resultados por dichas variables, lo que no ocurrió. El hecho de que los grupos control refirieran con mayor frecuencia residir en México DF y por lo mismo mayor exposición a contaminantes atmosféricos, en todo caso, habría resultado en una subestimación de las asociaciones observadas. En este estudio, sin embargo, la asociación entre la exposición a humo de leña, la BC y la EPOC persistió a pesar de ajustar por diferencias individuales en tabaquismo, edad, lugar de nacimiento y residencia, ingresos, nivel de educación y exposición a estufas de carbón, gas y petróleo.

Se emplearon 2 grupos control con enfermedades pulmonares conocidas (TB, NID) y dos sin ninguna enfermedad pulmonar (ORL, VISITANTES). Aunque no tenemos evidencia alguna para la TB y sólo indicios débiles para las NID (41,42), no es posible descartar que la exposición al humo de leña tenga una asociación significativa o aun un papel patogénico en las mismas. De ser así, se subestimaría el riesgo atribuido a cocinar con fogones para desarrollar BC o EPOC. La comparación con los controles sin enfermedades pulmonares no parece estar afectado por este sesgo, sin embargo cabría la posibilidad de un sesgo de recuerdo diferencial entre los casos lo que tendería a sobrestimar la fuerza de la asociación con la exposición al humo de leña. La consistencia en la fuerza de las asociaciones en cada uno de los grupos control sugiere que este tipo de sesgos no desempeñaron un papel relevante.

Los controles ideales serían una muestra de mujeres sanas tomada directamente de la misma población blanco que los casos, es decir, aquellas mujeres que de desarrollar BC o EPOC serían captadas en el INER como casos. Los controles de hospital tienen la ventaja de presentar patrones de referencia similares a los casos. El origen de los casos se distribuyó ampliamente en el centro de México.

lo que hizo imposible obtener controles de comunidad como por ejemplo vecinos de los casos. La combinación de los grupos de control sanos y enfermos, pueden dar una estimación mejor del riesgo real de cocinar con fogones de leña, porque es esperable que este se localice en algún punto intermedio entre el encontrado en los dos grupos. El tener varios controles por caso, permite además disponer de suficientes controles en estratos difíciles como el de mujeres de edad avanzada.

En el presente estudio, la historia de cocinar por tiempo prolongado con un fogón de leña, aumentó el riesgo de tener el diagnóstico de BC y EPOC en niveles similares a los descritos en otros estudios para el tabaquismo. Se estudió un grupo formado principalmente por mujeres no fumadoras por lo que no es posible valorar adecuadamente el efecto del tabaquismo tanto independientemente como interactuando con el humo de leña. Los resultados son predecibles si se toma en consideración que las exposiciones al humo son prolongadas e intensas y que el humo del tabaco y el de leña, ambos de origen vegetal, son bastante similares en su composición (6). En las mujeres que acuden al INER es raro el tabaquismo y las exposiciones ocupacionales a humos y polvos, lo que evita confusiones por estos agentes, tan comunes cuando se estudian varones. Por otro lado, esto disminuye la capacidad de analizar con justicia el efecto del tabaquismo tanto independiente del humo de leña como la interacción con el humo. La exposición al humo de leña es al menos un predictor de enfermedad de la misma magnitud que el tabaquismo (Tablas 5 y 6). Así mismo, el tabaquismo incrementa el riesgo de padecer BC y/o EPOC prácticamente sólo en personas no expuestas al humo de leña (Tabla 7). Es importante resaltar que se careció de un suficiente número de grandes fumadoras para valorar adecuadamente la interacción tabaco-humo, por lo que los resultados tienen poca precisión al respecto. De acuerdo a los resultados obtenidos, la fracción etiológica (31) para BC y EPOC fue de 63 %, en otras palabras, representa la proporción de casos que serían previsibles si se evitara la exposición en la población general, lo que

refleja tanto la baja prevalencia de tabaquismo como la alta prevalencia e intensidad de la exposición a humo de leña en la población estudiada

La información sobre exposición se evaluó en el análisis de los datos crudos como variable dicotómica, lo que resulta hasta cierto punto simplista debido a que de esa manera se ignoran algunos factores que pueden ser determinantes para la estimación del riesgo de enfermedad ocasionado por la exposición como sería la duración total de la exposición, su intensidad, edad de inicio y terminación de la misma, así como la presencia de otras variables que pueden modificar los posibles efectos de la exposición. Por tal razón, se decidió utilizar al producto de los años acumulativos de cocinar con un fogón de leña multiplicados por las horas diarias pasadas en la cocina como un indicador semicuantitativo de la exposición. Con esta información y la edad, se puede calcular el número de años de exposición. Así mismo es razonable esperar que una mujer dedicada a las labores domésticas tenga claro cuantas horas del día en promedio dedica a cocinar. En este estudio la enfermedad fue predicha independientemente por el número de años cocinando con fogones y por las horas del día dedicadas a cocinar, por lo que se utilizó el producto de las anteriores explorándolo como variable continua y categórica.

Las asociaciones observadas se refieren principalmente al grupo de pacientes con BC simple y BC + EPOC. El efecto estimado para el grupo de pacientes con EPOC sin BC fue muy pequeño y estadísticamente no significativo. No obstante esto podría reflejar únicamente un poder inadecuado de la muestra para detectar diferencias significativas dado que se trata del grupo más pequeño de pacientes estudiados, es posible que el principal efecto ocasionado por la exposición prolongada al humo de biomateriales sea la presencia de síntomas de BC (tos y flemas) sin obstrucción importante de las vías

aéreas. Lo anterior parece poco probable dado los reportes previos que señalan una asociación entre la exposición al humo de leña y el cor pulmonale (25)

De acuerdo a los resultados del presente estudio, la historia prolongada de cocinar con fogones de leña se asocia de manera importante con BC y EPOC en mujeres mayores de 40 años de bajo nivel socioeconómico. Esto sugiere un papel patogénico de la inhalación del humo de leña en la génesis de la BC y de la EPOC. En apoyo de esta posición está además el haber encontrado una relación dosis-respuesta entre la duración de la exposición y el riesgo de BC y EPOC. Los resultados son similares cualitativamente al comparar contra todos los grupos de controles aunque un poco menores numéricamente cuando se valoran en contra de los pacientes tuberculosos.

En mujeres pobres de edad avanzada, hecho común en países en vías de desarrollo, la exposición al humo de leña es frecuente e intensa mientras que el tabaquismo es raro. Por lo tanto, la exposición al humo de biomateriales se convierte en el riesgo más importante de estas mujeres para el desarrollo de BC y EPOC.

Los resultados del presente estudio demuestran que las mujeres de bajo nivel socioeconómico en los países en desarrollo expuestas al humo de biomateriales son susceptibles de desarrollar bronquitis crónica y obstrucción del flujo aéreo. Debido a la alta prevalencia de la exposición al humo de leña a nivel mundial, esto representa un enorme problema de salud pública que no ha sido reconocido. Es esperable que el nivel socioeconómico de la población mejore en el futuro y que el empleo de biomasa como combustible disminuya, lo que contribuiría a disminuir el problema. Sin embargo, debido a que estos métodos tradicionales de cocinar se encuentran arraigados profundamente en el estilo de vida de la población de los países en vías de desarrollo, consideramos que el problema prevalecerá por muchos años. Además el aumento gradual en la esperanza de vida de las mujeres en el área rural probablemente

hara mas aparente las enfermedades respiratorias crónicas asociadas al uso tradicional de biomateriales como combustible y a un problema de salud publica mucho mayor de lo que es en la actualidad. Por lo anterior es necesario desarrollar estrategias que contribuyan a cambiar hacia métodos alternativos de cocinar o a disminuir la exposición al humo de leña. Existen actualmente diversos programas de mejoramiento de las estufas que utilizan algún tipo de biomaterial como combustible, mismos que se han venido aplicando en diferentes regiones de África central, India y China. El objetivo de dichos programas es mejorar el aprovechamiento de la energía generada por las estufas de leña y disminuir el volumen de las emisiones utilizando elementos y tecnologías disponibles en la comunidad (43). Se pueden establecer programas de educación para la salud dirigidos a la comunidad con el objetivo de alertarla sobre los riesgos derivados de la exposición, así como ofrecer alternativas viables.

VIII.- REFERENCIAS

- 1 - De Konig HW, Smith KR, and Last JM. Biomass fuel combustion and health. Bulletin of the World Health Organization 1985, 63 (1) 11-26
- 2 - Undall KM, Stevens T, Gibbons HJ. Wood Use U.S. competitiveness and Technology. Volume 2. Technical Report U.S. Office of Technology Assessment, Washington DC. Nov. 1984
- 3 - Masera O, de Buén O, Friedmann R. Consumo residencial de energía en México: estructura, impactos ambientales y potencial de ahorro. en. Primera reunión internacional sobre energía y medio ambiente en el sector residencial mexicano. UNAM México 1991 73-96
- 4-Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, México (SEMIP) Balance nacional de energía, 1989. SEMIP, México DF, 1990
- 5- SEMIP-Comisión de Comunidades Europeas. Energía rural en México. SEMIP. México DF 1988.
- 6- Smith K R. Biofuels, air pollution and health: a global review. Plenum Press, New York, 1987
- 7 - Traynor GW, Apte MG, Dillworth JF, Grimsrud DT, and Gundel AL. Indoor air pollution due to emissions from wood burning stoves. Lawrence Berkeley Laboratory. University of California. Apr. 1985
- 8 - Turhill RW. Woodstoves, formaldehyde, and respiratory disease. J Epidemiol 1984,120 952-5
- 9 - Cooper AJ. Environmental impact of residential wood combustion and its implications. J Air Pollution Control Association. 1980, 30(8) 855-61

- 10 - Sexton K, Spengler DJ, and Trietman DR, Effects of residential wood combustion on indoor air quality A case study in Waterbury, Vermont. *Atmospheric Environment* 1983;18(7) 1371-1383
- 11 - Smith RK, Aggarwal AL, and Dave MR, Air pollution and rural biomass fuels in developing countries A pilot village study in India, and implications for research and policy *Atmospheric Environment*. 1983;17(11): 2343-2362.
- 12.- Moshchandreas DJ, Zabransky J, Rector H. The effects of woodburning in the indoor residential air quality. *Environmental International* 1980;4. 463-8.
- 13 - Dary O, et al. Carbon Monoxide contamination in dwellings in poor rural areas of Guatemala *Bulletin on Environmental Contamination and Toxicology*. 1981;26. 24-30.
- 14 - Samet JM, Marbury MC, Spengler JD Health effects of sources for indoor air pollution Part I *Am Rev Respir Dis* 1987 193:6:1486-1508
- 15 - Larson TV, Koenig JQ. Wood smoke: emissions and non-cancer respiratory effects *Annual Review of Public Health*. 1994; 15:133-56.
- 16 - Pandey MR, Boleij JSM, Smith KR, Wafula EM. Indoor air pollution in developing countries and acute respiratory infection in children. *Lancet* 1989 I 427-9
- 17.- Pandey MR, Basnyat B, Neupane RP. Chronic bronchitis and cor pulmonale in Nepal a scientific epidemiologic study *Mrigenda Medical Trust, Kathmandu Nepal*. 1988
- 18.- Pandey MR. Domestic smoke pollution and chronic bronchitis in rural community of the hill region of Nepal. *Thorax* 1984; 39 337-339
- 19.- Restrepo J, Reyes P, De Ochoa P, Patiño E. Neumoconiosis por inhalación de humo de leña *Acta Médica Colombiana*. 1983;8 191-204

- 20.- Anderson HR Respiratory abnormalities in Papua, New Guinea children. The effects of locality and domestic wood smoke pollution. *Int J Epidemiol* 1978, 7: 63-72
- 21.- Woolcock AJ, Blackburn CRB, Freeman MH, Zylstra W and Spring SR. Studies of Chronic (nontuberculous) Lung Disease in New Guinea populations. *Am Rev Respir Dis* 1970, 102: 575-90
- 22.- Padmavati S, Pathak SN. Chronic Cor Pulmonale in Delhi. *Circulation* 1959,20: 343-52
- 23.- Padmavati S, Joshi B. Incidence and etiology of Chronic Cor Pulmonale in Delhi: a necropsy study. *Dis Chest* 1964,46: 457-63
- 24.- Moran AO. Neumopatía asociada a la inhalación de humo de leña (NAIHL). Descripción clínica, funcional, radiológica y patológica. Tesis de Maestría en Ciencias Médicas. PUIS UNAM México 1992
- 25.- Sandoval J, Salas J, Martínez-Guerra ML, Portales A, Palomar A, Villegas M, Barrios R. Pulmonary Arterial Hypertension and Cor Pulmonale associated with domestic wood smoke Inhalation. *Chest* 1993, 103 (1): 12-20
- 26.- Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Informe de Labores 1992. Secretaría de Salud. México, 1993
- 27.- OMS, OPS. El Tabaquismo en las Américas. Oficina Sanitaria Panamericana 1990: 100-110
- 28.- Melchum L, García L, Sansores R, Pérez-Padilla R. Factores de riesgo asociados a bronquitis crónica en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. *Rev Neumol Cir Torax Mex* 1989.
- 29.- Digambar B, SurinderKJ. Respiratory symptoms in Indian women using domestic cooking fuels. *Chest* 1991, 100 (2): 385-388

-
- 30 - Miettinen OS. Theoretical epidemiology: principles of occurrence research in medicine. New York: John Wiley, 1985.
 - 31 - Schlesselman JJ. Case Control Studies. Design, conduct, analysis. Oxford University Press 1982
144-160
 - 32 - Ferris B. Epidemiology standardization project. Am Rev Respir Dis 1978(suppl) 1-120.
 - 33 - Gardner RM, Baker CD, Broenle AM et al. American Thoracic Society statement. Snowbird workshop on standardization of spirometry. Am Rev Respir Dis 1979; 119:831-8.
 - 34 - Quanjer Ph.H. Standardized lung function testing. Bull Europ Physiopatol Respir, 1983; 19 (supl 5) 1-96.
 - 35 - American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with Chronic Obstructive Lung Disease (COPD) and asthma. Am Rev Respir Dis. 1987; 136:225-244.
 - 36 - Rothman KJ. Modern Epidemiology. Little, Brown and Co. Boston, Toronto. 1986
 - 37 - Armenian HK, Lakkis NG, Sibai AM, Halabit SS. Hospital visitors as controls. Am J Epidemiol 1988;127 (2): 404-406
 - 38 - Dean AG. Epi Info, versión 5. Epidemiología con Microordenadores. Organización Mundial para la Salud, 1992
 - 39 - Steinberg D, Colla P. LOGIT. A supplementary module for SYSTAT. Evanston IL, SYSTAT Inc. 1991.
 - 40 - M Brauer, K Bartlett, J Regalado-Pineda, R. Perez-Padilla, "Assessment of particle concentrations from domestic biomass combustion in rural Mexico", Environmental Science and Technology, 30, 104, 1996

41. - Scott J, Johnston, I, Britton J What causes cryptogenic fibrosing alveolitis? A case-control study of environmental exposure to dust Br Med J, 1990; 301 1015-7
42. - Ramage JE, Roggli VL, Bell DY, Piantadosi CA Interstitial lung disease and domestic wood burning Am Rev Respir Dis 1988, 137:1229-32
43. - Kammen DM Cookstoves for the developing world Scientific Am 1995, 273 (1) 72-75
44. - Armitage P, Berry G, Statistical Methods in Medical Research Blackwell Scientific Publications, 1994

TABLA I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CASOS Y SUS CONTROLES

VARIABLE	Bronquitis Crónica sola	EPOC sola	EPOC + BC	TB	NID	ORL	VISITANTES
N	63	23	41	83	100	97	95
EDAD	62(11)	61(11)	64(11)	55(9)	55(9)	53(9)	54(11)
TALLA	150(6)	152(7)	150(6)	151(8)	152(5)	152(5)	152(6)
PESO	60(10)	61(12)	57(13)	52(14)	61(13)	66(13)	70(15)
FEV ₁ %	96(18)	59(16)	54(14)			99(16)	101(17)
INGRESOS/P	142(130)	237(148)	206(236)	141(128)	203(416)	237(259)	251(260)
Numero de No fumadores (%)	48(76%)	16 (70%)	29 (71%)	67 (81%)	78 (78%)	72 (74%)	73 (77%)
Numero de Fumadoras >10 paquetes-año	5	2	5	4	1	7	1
Escolaridad*	0(0-15)	3(0-12)	3(0-12)	2 (0-12)	5(0-17)	6(0-19)	6(0-17)
Numero de Residentes en el DF (%)	14(22%)	15 (65%)	22 (54%)	39 (47%)	52 (52%)	67 (69%)	65 (68%)
Numero de Nacidos en el DF (%)	13(21%)	4 (17%)	7 (17%)	26 (31%)	42 (42%)	40 (41%)	35 (37%)
Numero de expuestos a Humo de leña (%)§	48 (76%)	12 (52%)	35 (85%)	52 (63%)	45 (45%)	40 (41%)	32 (34%)
Horas al día cocinando con estufas de leña*	3(0-12)	1(0-7)	3(0-12)	2 (0-9)	0 (0-8)	0 (0-6)	0 (0-9)
Total de años cocinando con estufas de leña *	25(0-80)	2 5(0-69)	28(0-71)	13 (0-62)	0 (0-56)	0 (0-12)	0 (0-62)
Horas-año de exposición*	102(0-530)	2 5(0-414)	80(0-552)	37 (0-558)	0 (0-392)	0 (0-250)	0 (0-360)

Medias (SD). * = mediana (rango). EPOC = casos con FEV₁ < 75% del predicho. TB = controles con tuberculosis, NID = controles con neumo-patia intersticial. ORL = controles pacientes otorrinolaringológico. VISITANTES = controles visitantes de pacientes del INER. INGRESOS/P = Ingresos por dependiente. Horas año de exposición = producto de multiplicar años por horas de exposición § = Al menos 6 meses empleando una estufa de leña. México DF incluye al área metropolitana

TABLA 2. ANTECEDENTES DE EXPOSICIÓN A HUMO DE LEÑA EN LOS SUJETOS CON BRONQUITIS CRÓNICA SOLA Y EN CONTROLES (# expuestos/total) ESTRATIFICADO POR PROBABLES CONFUSORES

Confusor	Estrato	Bronquitis Crónica	Controles	RM (IC95%)
TODOS		48/63	169/375	3.9(2.0-7.6)
EDAD	40-49	5/9	45/138	2.6(0.6-12)
	50-59	12/16	61/130	3.4(0.9-13)
	60-69	12/22	44/80	2.2(0.7-7.0)
	70>	15/16	19/27	6.3(0.7-150)
				2.9(1.5-5.8)*
TABAQUISMO	Nunca	42/48	143/290	7.2(2.8-20)
	Pasado o presente	6/15	23/77	1.6(0.4-5.6)
				4.6(2.2-8.5)*
Lugar de nacimiento	México DF	5/13	25/143	3.0(0.8-11)
	Otro	43/50	141/229	3.8(1.6-9.8)
				3.6(1.7-7.3)*
Lugar de Residencia	México DF	14/27	74/224	2.1(0.9-5.1)
	Otro	34/36	92/151	10.5(2.3-65)
				3.8(1.8-7.1)*
Escolaridad	<1	29/33	61/76	1.8(0.5-7)
	>=1	19/30	105/298	3.2(1.4-7.4)
				2.6(1.3-5.5)*
Ingreso mensual por persona	<100	24/29	61/104	3.4(1.1-11)
	100-300	18/26	81/181	2.8(1.1-7.4)
	>300	6/8	20/68	7.2(1.2-57)
				3.4(1.8-6.8)*

RM=razón de momios. *= RO de Mantel-Haenszel México DF incluye al área metropolitana. Ingresos en nuevos pesos. El promedio de edad fue similar tanto en casos y controles por cada estrato.

TABLA 3. EXPOSICIÓN A HUMO DE LEÑA EN PACIENTES CON EPOC SOLA Y EPOC CON BRONQUITIS CRÓNICA Y CONTROLES (#expuestos/total) ESTRATIFICADOS POR PROBABLES CONFUSORES

Confusor	Estrato	Controles	EPOC sola	RM (IC95%)	EPOC + Bronquitis Crónica	RO (IC95%)
TODOS		72/192	12/23	1.8(0.7-4.7)	35/41	9.7(3.7-27)
EDAD	40-49	21/80	2/5	1.9(0.2-15)	2/5	1.9(0.2-15)
	50-59>	24/60	3/6	1.5(0.2-10)	7/9	5.3(0.9-40)
	60-69	16/37	3/6	1.3(0.2-10)	14/15	18(2.1-114)
	70>	11/15	4/6	0.7(0.1-9)	12/13	4.4(0.4-120)
				1.3(0.5-3.7)*		5.8(2.1-15)*
TABAQUISMO	Nunca	59/145	9/16	1.9(0.6-6.0)	27/29	20(4.3-124)
	Pasado o presente	10/39	3/6	2.9(0.4-23)	8/12	5.8(1.2-30)
				2.1(0.8-5.7)*		12(4.1-33)*
Lugar de nacimiento	México DF	8/75	0/4	0 (0-16)	17/22	29(7.2-122)
	Otro	64/117	12/19	1.4(0.5-4.3)	18/19	15(2-309)
				1.3(0.4-3.6)*		21(8-42)*
Lugar de Residencia	México DF	44/132	5/15	1.0(0.3-3.5)	4/7	1.5(0.3-9.6)
	Otro	28/60	7/8	8.0(0.9-183)	31/34	21(5.6-90)
				1.9(0.7-4.7)*		9.0(3.9-29)*
Escolaridad	<=1	24/33	8/9	3.0(0.3-73)	19/19	Infinita
	>1	45/150	4/14	0.9(0.2-3.5)	16/22	6.1(2.1-19)
				1.3(0.4-3.7)*		7.4(2.5-21)*
Ingreso mensual por persona	<200	42/101	5/8	2.3(0.5-13)	14/14	Infinita
	200>	25/77	6/13	1.8(0.5-6.8)	21/27	6.3(2.2-19)
				2.0(0.7-5.5)*		9.6(3.5-26)*

RM= Razón de momios * = RM de Mantel-Haenszel. México DF incluye al área metropolitana. Ingresos en nuevos pesos. Debido al reducido número de casos con EPOC sola, se redujeron los estratos de ingresos en comparación con los estratos de bronquitis crónica. El promedio de edad en casos y controles por estratos, fue similar

TABLA 4. RAZÓN DE MOMIOS (IC95%) EN LOS DIFERENTES GRUPOS DE CASOS POR CADA GRUPO CONTROL

CASOS	TB		NID		ORL		VISITANTES	
	RM CRUDA	AJUSTADA	RM CRUDA	AJUSTADA	RM CRUDA	AJUSTADA	RM CRUDA	AJUSTADA
BC sin EPOC n=63	1.9(0.9-4.2)	1.6(0.7-3.8)* 1.8(0.8-4.6)&	3.9(1.8-8.4)	4.4(1.9-9.8)* 4.7(2.1-11)&	4.6(2.1-9.9)	3.6(1.7-8)* 4.1(1.8-9.4)&	6.3(2.9-13.8)	8.1(3.4-14)* 8.3(3.4-20)&
EPOC sin BC n=23					1.6(0.6-4.3)	1.2(0.4-3.3)* 1.1(0.4-2.9)&	2.2(0.8-6)	2.0(0.7-6)* 1.9(0.7-5.0)&
EPOC + BC n=41					8.3(3.0-24)	5.2(1.9-15)* 6.0(2.0-17)&	11.5(4-34)	15(4-55)* 14(4-51)&

La Razón de Momios ajustada fue obtenida de los modelos de regresión logística múltiple que incluyeron a la edad y tabaquismo (paquetes-año) como variables indicadoras & y como variables continuas *, así como la exposición al humo de leña como variable dicotómica para hacerlas comparables con la RM cruda. BC= Bronquitis crónica. TB= Grupo control de tuberculosis, NID= grupo control con Neumopatía intersticial, ORL= grupo control de pacientes otorrinolaringológicos, VISITANTES= grupo control de visitantes de pacientes del INER.

TABLA 5. RAZÓN DE MOMIOS AJUSTADA* (IC95%) EN CASOS CON BRONQUITIS CRÓNICA SOLA. RELACIÓN DOSIS RESPUESTA.

	TB	NID	ORL	VISITANTES	TODOS
<100 horas-año†	1.2 (0.5-3.3)	1.9 (0.7-4.7)	1.5 (0.6-3.8)	3.7 (1.4-10.0)	1.2 (0.6-2.5)
100-200 horas-año†	4.5 (1.5-13.1)	15.7 (4.8-51)	10.1 (3.3-31.1)	24.6 (7.0-85.7)	9.3 (4.3-20)
>200 horas-año†	2.8 (0.8-10.0)	20.7 (3.8-113)	27.7 (3.0-250)	13.1 (3.2-53.3)	15.0 (5.6-40)
>10 paquetes-año‡	3.9 (0.8-19.7)	71.6 (5.4-941)	3.4 (0.9-13.3)	37.4 (3.7-373)	4.0 (1.3-13)

*Ver tabla 4. †=comparado con sujetos sin exposición. ‡= comparado con sujetos que nunca fumaron TB= Grupo control de tuberculosis, NID= grupo control con Neumopatía intersticial, ORL= grupo control de pacientes otorrinolaringológicos, VISITANTES= grupo control de visitantes de pacientes del INER, TODOS= Todos los grupos control juntos

TABLA 6. RAZÓN DE MOMIOS AJUSTADA* (IC95%) EN CASOS CON EPOC MAS BRONQUITIS CRÓNICA: RELACIÓN DOSIS RESPUESTA

Exposicion	ORL	VISITANTES	TODOS
<100 horas-año†	3.6 (1.2-11.4)	9.9(2.6-37.8)	4.2(1.7-10)
100-200 horas-año†	11.4 (2.5-51.4)	32.6(5.9-179)	10.3(3.1-35)
>200 horas-año†	55.0 (5.3-574)	35.5(6.3-198.5)	75(18-306)
>10 paquetes-año‡	5.7 (1.2-27.9)	61(4.5-827)	4.7(1.2-17)

* Ver tabla 4 †=comparado con sujetos sin exposicion ‡= comparado con sujetos que nunca fumaron ORL= grupo control de pacientes otorrinolaringologicos, VISITANTES= grupo control de visitantes de pacientes del INER. TODOS= Todos los grupos control juntos.

TABLA 7. NUMERO DE CASOS * EN RELACIÓN AL NUMERO TOTAL DE CASOS Y CONTROLES EN DIFERENTES CATEGORÍAS DE EXPOSICIÓN AL TABACO Y AL HUMO DE LEÑA

	EXPUESTAS AL HUMO DE LEÑA	NO EXPUESTAS AL HUMO	TOTAL
BRONQUITIS CRÓNICA			
FUMADORAS	14/40 (35%)	13/72 (18%)	27/112 (24.1%)
NO FUMADORAS	69/212 (32.5%)	8/155 (5.2%)	77/367 (21.0%)
TOTAL	83/252 (32.9%)	21/227 (9.3%)	104/483 (21.5%)
EPOC			
FUMADORAS	11/24 (45.8%)	8/42 (19.0%)	19/66 (28.8%)
NO FUMADORAS	36/95 (37.8%)	9/95 (9.5%)	45/190 (23.7%)
TOTAL	47/119 (39.5%)	17/137 (12.4%)	64/256 (25%)

Tomando como grupo de comparación o no expuesto, al grupo sin tabaquismo y sin exposición al humo de leña, el OR de tener exposición al tabaco fue de 4.1 (1.5-11) para BC, y de 2.3 (0.7-7) para EPOC, el OR para exposición al humo fue de 8.9 (3.9-20) para BC y de 5.8 (2.5-14) para EPOC, finalmente el OR para exposición de humo y tabaco simultáneamente fue de 9.9 (3.5-29) para BC y de 8.1 (2.5-27) para EPOC

* Casos de Bronquitis Crónica y EPOC sin separar

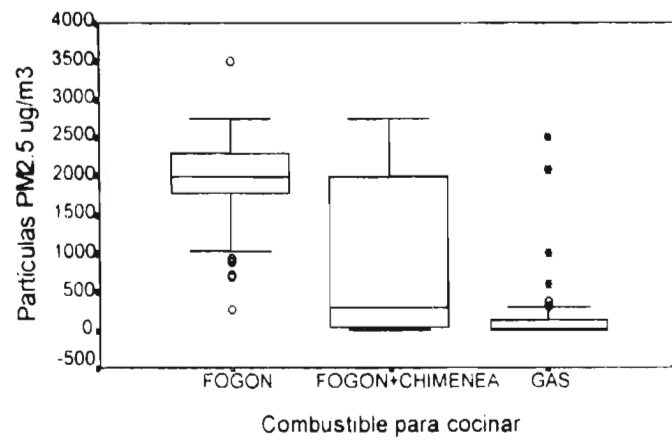


Figura 1 Concentracion de particulas PM_{2.5} (µg/m³) según el combustible empleado para cocinar

APÉNDICE I
CUESTIONARIO, PROYECTO HUMO DE LEÑA

NOMBRE _____
 SEXO _____ EDAD _____ FECHA _____
 PESO _____ TALLA _____ FECHA DE NACIMIENTO _____
 LUGAR DE NACIMIENTO _____ DONDE VIVE _____
 AÑOS VIVIENDO _____ AÑOS COMPLETOS EN LA ESCUELA _____
 INGRESO MENSUAL PROMEDIO EN PESOS Y % DEL SALARIO _____
 MINIMO _____
 PERSONAS DEPENDIENTES DE ESE _____
 INGRESO _____ PESOS PERSONA _____
 PERSONA QUE DIO LA INFORMACIÓN (NIÑOS) _____
 NUMERO DE REGISTRO _____ CLASIFICACIÓN SE _____
 VEFI (ml) _____ % CVF _____ % VEFI CVF _____
 ENTREVISTADOR _____

- 1- ¿Que edad tiene el niño menor que vive en la misma casa de Ud ?
- *2- ¿Cuántas personas duermen con Ud en el mismo cuarto? Paciente + X
- 3- ¿Cuántas personas duermen con Ud en la misma cama? Paciente + X
- 4- ¿Alguna de las personas que duermen en su mismo cuarto fuma regularmente?
- *5- ¿Cuántas recamaras, sin contar los baños, hay en su casa?
- *6- ¿Cuántas personas viven en su casa además de Ud ? Paciente + X
- 7- ¿Cual de los animales que le voy a mencionar vive en su misma casa?
 a- perro
 b- gato
 c- palomas
 d- pajaros
 e- otros (especificar)

TOS

- 8a- ¿ESTA USTED TOSIENDO TODO EL DIA?
(se cuenta la tos con el primer cigarrillo o al salir de casa, incluir garraspera para limpiar la garganta o la nariz)
 Si la respuesta es SI, brincar a la pregunta 8e
- 8b1- ¿Tose Ud. cuando menos 4 a 6 veces al día?
- 8b2- ¿Tose Ud. 4 o mas dias de la semana?
- 8c- ¿Tose al despertarse o a primera hora en la mañana?
- 8d- ¿Tose alguna vez en el resto del día o de la noche?
Solo alguna de la a-d es si
- 8e- ¿Llega a toser la mayor parte de los días por 3 meses consecutivos del año?
- 8f- ¿Por cuantos años ha tenido esta tos? (número de años)

FLEMAS

- 9a- ¿SACA UD FLEMA (O GARGAJOS) DE SUS PULMONES TODO EL DIA
(Se cuenta flema que se traga, flema con el primer cigarrillo o al salir de la casa, contar flema de la nariz) si la respuesta es si, brincar a la 9e.
- 9b- ¿SACA FLEMAS AL MENOS 2 VECES AL DÍA, 4 O MAS DIAS DE LA SEMANA?
- 9c- ¿SACA FLEMAS AL LEVANTARSE O AL DESPERTARSE EN LA MAÑANA?
- 9d- ¿SACA FLEMAS EN EL RESTO DEL DIA O EN LA NOCHE?

En su cocina

- 16d1 ¿Se veía humo la mayor parte del día?
16d2 ¿Se veía humo al cocinar?
16d3 ¿Se veía humo al encender el fuego?
16d4 ¿Las paredes estaban tiznadas?
16e- ¿Cocinaba en el mismo cuarto que dormían?
16f- *MOLESTIAS DEL ENTREVISTADO AL COCINAR*
16f1 ¿Tenía irritación, ardor o lagrimeo en los ojos al cocinar?
16f2 ¿Tenía moqueo de la nariz al cocinar?
16f3 ¿Tenía estornudos al cocinar?
16f4 ¿Tenía silbidos en el pecho al cocinar?
16f5 ¿Le daba tos al cocinar?
16g- ¿Cuántas horas del día pasaba (pasa) en la cocina estando el brasero prendido?
g1 <1, g2 1-2, g3 >2-4, g4 >4-6, g5 >6-8, g6 >8
16h- ¿Cuántas ventanas había (hay) en su cocina?
16i- ¿Como estaban (están) las ventanas al cocinar?
i1 siempre cerradas
i2 la mayor parte de las veces cerradas
i3 a veces abiertas y a veces cerradas
i4 casi siempre abiertas.
i5 siempre abiertas
16j- ¿Que tamaño aproximado tenían las ventanas de su cocina?
16k- ¿Que tamaño aproximado tenía la cocina?
k1- ancho _____ k2 largo _____ k3 alto _____
16l- ¿Cuándo su cocina se llenaba de humo, por donde sale (salía) el humo hacia afuera?
l1- puerta
l2- ventanas
l3- por el techo
l4- por las paredes
l5- por chimenea, tiro o campana
l6- otros (especificar)

LEÑA

- *17a ¿Ha cocinado con leña por más de 6 meses en su vida?
*17b- ¿Por cuanto tiempo en total cocino con leña (años)?
17b1- ¿de que edad a que edad?
17c- ¿Que utiliza como leña, que quema?
17d *Ventilación en la cocina*
Con respecto a la cocina que tenía cuando cocinaba con leña
17d1 ¿Estaba al aire libre o bien con techo y sin paredes?
Si la respuesta es SI, pasar a la pregunta 17e
17d2 ¿Tenía ventanas la cocina?
*17d3 ¿Tenía Tiro, campana o chimenea?
17d4 ¿Eran las paredes de ramas, palos o varas? (con hendiduras)
17d5 Otra

17e- *Aspecto de la cocina al cocinar*

En su cocina

- *17e1 ¿Se veía humo la mayor parte del día?
17e2 ¿Se veía humo al cocinar?
17e3 ¿Se veía humo al encender el fuego?
*17e4 ¿Las paredes estaban tiznadas?
17f- ¿cocinaba en el mismo cuarto que dormían?
17g- *MOLESTIAS DEL ENTREVISTADO AL COCINAR*
17g1 ¿Tenía irritación, ardor o lagrimeo en los ojos al cocinar?

- 17g2 ¿Tenía moqueo de la nariz al cocinar?
 17g3 ¿Tenía estornudos al cocinar?
 17g4 ¿Tenía silbidos en el pecho al cocinar?
 17g5 ¿Le daba tos al cocinar?
 *17h- ¿Cuántas horas del día pasa(ba) en la cocina estando el fogón prendido?
 h1 < 1, h2 1-2, h3 2-4, h4 >4-6, h5 >6-8, h6 >8
 17i- ¿Cuántas ventanas había (hay) en su cocina?
 *17j- ¿Cómo estaban las ventanas al cocinar?
 j1 siempre cerradas
 j2 la mayor parte de las veces cerradas
 j3 a veces abiertas y a veces cerradas
 j4 casi siempre abiertas,
 *j5 siempre abiertas
 17k- ¿Que tamaño aproximado tenían (tienen) las ventanas de su cocina?
 17l- ¿Que tamaño aproximado tenía (tiene) la cocina?
 l1- ancho l2 largo l3 alto
 17m- ¿Cuando su cocina se llenaba (llena) de humo, por donde salía (sale) el humo hacia afuera (puede contestar varias)?
 m1- puerta
 m2- ventanas
 m3- por el techo
 m4- por las paredes
 m5 por chimenea, tiro o campana
 m6 otros (especificar)

GAS

- *18a ¿Ha cocinado con gas por más de 6 meses en su vida?
 18b- ¿Por cuanto tiempo en total cocino con gas (años)?
 18b1- ¿de que edad a que edad?

18c- Ventilación en la cocina

Con respecto a la cocina

- 18c1 ¿Esta(ba) la cocina al aire libre o bien con techo y sin paredes?
Si la respuesta es SI, pasar a la pregunta 18d
 18c2 ¿Tiene (tenía) ventanas la cocina?
 18c3 ¿Tiene (Tenía) tiro, campana o chimenea?
 18c4 ¿Son (eran) las paredes de ramas, palos o varas? (con hendiduras)
 18c5 Otra
 18d ¿Cocina(ba) en el mismo cuarto que duermen (dormían)?
 18e **MOLESTIAS DEL ENTREVISTADO AL COCINAR**
 18e1 ¿Tiene irritación, ardor o lagrimeo en los ojos al cocinar?
 18e2 ¿Tiene moqueo de la nariz al cocinar?
 18e3 ¿Tiene estornudos al cocinar?
 18e4 ¿Tiene silbidos en el pecho al cocinar?
 18e5 ¿Le da tos al cocinar?
 18f- ¿Cuántas horas del día pasa(ba) en la cocina estando prendida la estufa?
 f1 < 1, f2 1-2, f3 2-4 f4 >4-6 f5 >6-8 f6 >8
 18g- ¿Cuántas ventanas hay (había) en su cocina?
 18h- ¿Cómo están (estaban) las ventanas al cocinar?
 h1 siempre cerradas
 h2 la mayor parte de las veces cerradas
 h3 a veces abiertas y a veces cerradas
 h4 casi siempre abiertas,
 h5 siempre abiertas

- 18i- ¿Que tamaño aproximado tienen (tenían) las ventanas de su cocina?
 18j- ¿Que tamaño aproximado tiene (tenía) la cocina?
 j1- ancho _____ j2 largo _____ j3 alto _____
 18k- ¿Cuando su cocina se llena(ba) de humo, por donde sale (salía) el humo hacia afuera?
 k1- puerta
 k2- ventanas
 k3- por el techo
 k4- por las paredes
 k5 por chimenea, tiro o campana
 k6 otros (especificar)

PETRÓLEO

- *19a- ¿Ha cocinado con petróleo por mas de 6 meses en su vida?
 19b- ¿Por cuanto tiempo en total cocino con petróleo (años)?
 19 b1- ¿De que edad a que edad?

19c- Ventilación en la cocina

Con respecto a la cocina que tenía cuando cocinaba con petróleo
 19c1- ¿Estaba la cocina al aire libre o bien con techo y sin paredes?

Si la respuesta es SI, pasar a la pregunta 19e

- 19c2- ¿Tenía ventanas la cocina?
 19c3- ¿Tenía Tiro, campana o chimenea?
 19c4- ¿Eran las paredes de ramas, palos o varas? (con hendaduras)
 19c5- Otra

19d- Aspecto de la cocina al cocinar

En su cocina

- 19d1- ¿Se veía humo la mayor parte del día?
 19d2- ¿Se veía humo al cocinar?
 19d3- ¿Se veía humo al encender el fuego?
 19d4- ¿Las paredes estaban tiznadas?
 19e- ¿Cocinaba el mismo cuarto que dormían?
 19f- **MOJESTIAS DEL ENTREVISTADO AL COCINAR**
 19f1- ¿Tenía irritación, ardor o lagrimeo en los ojos al cocinar?
 19f2- ¿Tenía moqueo de la nariz al cocinar?
 19f3- ¿Tenía estornudos al cocinar?
 19f4- ¿Tenía silbidos en el pecho al cocinar?
 19f5- ¿Le daba tos al cocinar?

19g- ¿Cuántas horas del día pasaba en la cocina estando la estufa de petróleo prendida?

g1 <1, g2 1-2, g3 2-4 g4 >4-6 g5 >6-8 g6 >8

19h- ¿Cuántas ventanas había en su cocina?

19i- ¿Como estaban las ventanas al cocinar?

- i1 siempre cerradas
 i2 la mayor parte de las veces cerradas
 i3 a veces abiertas y a veces cerradas
 i4 casi siempre abiertas,
 i5 siempre abiertas

19j- ¿Que tamaño aproximado tenían (tienen) las ventanas de su cocina?

19k- ¿Que tamaño aproximado tenía (tiene) la cocina?

k1- ancho _____ k2 largo _____ k3 alto _____

19l- ¿Cuando su cocina se llenaba de humo, por donde salía el humo hacia afuera?

- l1- puerta
 l2- ventanas
 l3- por el techo
 l4- por las paredes

15- por chimenea, tiro o campana
16 otros (especificar)

20a- ¿HA SACADO FLEMAS CON SANGRE O TOSIDO CON SANGRE?

EPISODIOS DE TOS Y FLEMAS

20 b- ¿Ha tenido episodios con (aumento de) tos y flemas que duren por 3 o más semanas cada año? (si tiene tos o flemas habituales la pregunta es aumento)

20c- ¿Por cuantos años ha tenido un episodio de esos al menos en un año?

SIBILANCIAS

21a- ¿Ha oído o tenido alguna vez silbidos o chillidos en el pecho?
¿Alguna vez le ha silbado o chiflado el pecho al respirar?

SI LA RESPUESTA ES NO, PASAR A LA PREGUNTA 22 A

21a1- ¿Los silbidos se presentan con un catarro o gripa?

21a2- ¿Los silbidos se presentan a veces aún sin catarro o gripa?

21a3- ¿Tiene silbidos la mayoría de los días o de las noches?

21 b- ¿Por cuantos años ha tenido silbidos en el pecho?

21 b1- ¿De que edad a que edad?

21 c - ¿Tuvo alguna vez silbidos en el pecho acompañados de dificultad para respirar o falta de aire?

21d- ¿A que edad tuvo por primera vez silbidos en el pecho con dificultad para respirar?

21e- ¿Ha tenido usted en dos o más ocasiones silbidos en el pecho y dificultad para respirar?

21 f- ¿Ha necesitado medicinas o tratamiento para esos episodios de silbidos y falta de aire?

DISNEA, FALTA DE AIRE, DIFICULTAD PARA RESPIRAR

22a *Ojo entrevistador, si hay impedimento para caminar por motivos que no sean pulmonares o cardiacos, describa la condición y pase a la pregunta 23.*

**En la hoja de respuestas anote el subcódigo apropiado de b. SOLO SI LA RESPUESTA ES POSITIVA*

22 b1 ¿Le falta el aire, o siente dificultad para respirar, si camina aprisa en lo parejo ?

SI LA RESPUESTA ES NO, PASAR A LA PREGUNTA 23A

22 b2 ¿Le falta el aire, o siente dificultad para respirar, si camina una subida ligera?

22 b3 ¿Tiene que caminar mas lento que personas de su misma edad debido a falta de aire o dificultad para respirar?

22b4 ¿Tiene que detenerse de vez en cuando a calmar la respiración caminando en lo plano a su propio paso?

22b5 ¿Se tiene que detener a calmar la respiración después de caminar 50 metros (1 cuadra), o pocos minutos, en lo parejo?

22 b6 ¿Tiene falta de aire al vestirse, peinarse o bañarse, o la falta de aire le impide salir de su casa?

ENFERMEDADES DEL TÓRAX, BRONQUITIS (CHEST COLDS)

23a ¿Si tiene una gripa, se acompaña más de la mitad de las veces de bronquitis (tos y flemas)?

23 b ¿En los últimos tres años ha tenido alguna enfermedad de los bronquios o de los pulmones que le haya impedido trabajar y que lo halla hecho quedarse en casa o en cama?

23 c ¿En los últimos 3 años, cuantos ataques de bronquitis con (aumento de las) flemas tuvo, que le durarán una semana o más?

ENFERMEDADES ANTERIORES

24a ¿Tuvo algún problema de los pulmones o de los bronquios antes de los 16 años?

24b ¿Ha tenido alguna vez alguno de los siguientes problemas?

24b1 ¿Bronquitis?

24b2 ¿Fue confirmado por un doctor?

24b3 ¿Que edad tenía cuando le paso por primera vez?

24b4 ¿Cuantos ataques de bronquitis ha tenido en su vida?

a-<5 b- 5-10 c>10

*24b5 ¿tuvo bronquitis frecuentes antes de los 10 años?

24c *24c1 ¿Neumonía, pulmonía o bronconeumonía?

*24c2 ¿Confirmado por un medico?

24c3 ¿Que edad tenía cuando le paso por primera vez?

24d *24d1 ¿catarros alérgicos?

24d2 ¿Confirmado por un medico?

24d3 ¿Que edad tenía cuando le paso por primera vez?

24e 24e1 ¿Tuberculosis?

24e2 ¿Confirmado por un medico?

24e3 ¿Que edad tenía cuando le paso por primera vez?

*24f1 ¿Ha tenido usted asma bronquial?

24f2 ¿la tiene todavía

*24f3 ¿fue confirmada por un medico?

24f4 ¿a que edad comenzó?

24f5 ¿Si ya no la tiene, a que edad desapareció?

24g1 ¿Ha tenido usted alguna otra enfermedad de los pulmones?

24g2 especificar

24h1 ¿Ha sido operado del tórax o de los pulmones?

24h2 especificar

24 i1 ¿Ha tenido golpes o accidentes en el tórax?

24 i2 especificar

HISTORIA FAMILIAR

25 ¿Alguno de sus padres (naturales) tuvo alguna de las siguientes enfermedades pulmonares (dicho por un medico)?

DATOS DE ESCURRIMIENTO, ALERGIA, SINUSITIS Y REFLUJO GASTROESOFAGICO.

*26a- ¿Tiene usted escurrimiento de moco o flema hacia la garganta? (Moco o flema que siente que escurre de su nariz a su garganta y que tiene que tragar)

26b ¿Cual es el color habitual de ese moco o flema?

1- verde 2- amarillo 3- blanco 4- transparente 5- no lo he visto

*27a- ¿Padece con frecuencia de comezón en la nariz o tiene que rascarse o tallarse la nariz con frecuencia?

*27b- ¿Ha llegado a tener comezón en la garganta?

*27c- ¿Ha llegado a tener episodios de estornudos repetidos sin tener gripa o resfriado?

28 a- ¿Se le tapa la nariz con frecuencia? (MAS DE UNA VEZ POR SEMANA)

28b- ¿Tiene que respirar por la boca despierto o dormido por tener la nariz tapada?

*29 a- ¿Tiene usted agruras frecuentemente (Llega a sentir que sube algo agrio o acido de su estómago para arriba?)

29b- ¿Ha llegado a sentir que lo agrio o acido le llega hasta la garganta?

29c- ¿Ha despertado en la noche porque lo agrio o acido le llega hasta la garganta?

29d- ¿Ha llegado a despertar en la noche porque lo agrio o ácido ha subido hasta la garganta y lo ha hecho toser?

29e- ¿Tiene que usar antiácidos, bicarbonato o algún otro medicamento para las agruras frecuentemente?

30 TABAQUISMO PASIVO O INVOLUNTARIO

*30A ¿Alguna de las personas que ha vivido con Ud. en la misma casa, fumaba dentro de la casa?

30b ¿Llego a fumar dentro de la casa mas de una persona de las que vivían con Ud

30c ¿Por cuantos años lo hicieron?

30d ¿Aproximadamente cuantas horas del día en promedio fumaban en casa?

30e ¿Alguna de las personas que ha dormido con Ud. en el mismo cuarto, fumaba dentro del cuarto?

30f ¿Llego a fumar dentro de su cuarto mas de una persona de las que dormían en el mismo cuarto?

30g ¿Por cuantos años lo hicieron?

30h ¿Cuantas horas del día en promedio fumaban dentro del cuarto?

h1 <1, h2 1-2, h3 >2-4

A1a.- ANÁLISIS DE REPRODUCIBILIDAD (Kappa) DEL CUESTIONARIO.

Adicionalmente se evaluó la reproducibilidad del cuestionario durante el periodo de estudio. Se repitió el cuestionario a 12 sujetos (7 casos, 4 controles TB, 1 control ORL). En promedio, el cuestionario se aplicó con una diferencia de 12 meses aunque existió una diferencia significativa entre casos y controles promedio (DE) 16 meses (4) vs 6 meses (4) respectivamente. Se realizó un análisis de reproducibilidad Kappa (44)

La tabla A1 muestra el resultado de la prueba Kappa para los síntomas respiratorios. A excepción de la presencia de flemas por tres meses consecutivos durante 2 años (flemas de bronquitis crónica), el resto de las preguntas demostró una concordancia entre pobre y regular a la misma pregunta en ambas ocasiones. La baja concordancia para síntomas respiratorios podría explicarse desde el punto de vista del contexto de la enfermedad de los sujetos, la mayoría de ellos fueron casos, una vez reclutados en el estudio, los pacientes fueron vistos periódicamente en la clínica de humo de leña hasta una vez concluido el estudio. La mayoría recibió tratamiento para los síntomas a base de broncodilatadores del tipo de los β_2 agonistas y antibióticos por razón necesaria. El tratamiento pudo haber contribuido al cambio en la presencia de los síntomas.

En la Tabla A2 se presentan los resultados del análisis de concordancia para las preguntas referentes a la historia ocupacional y tabaquismo tanto activo como tabaquismo ambiental. La reproducibilidad para la pregunta de historia laboral fue pobre ($k=0.33$), la kappa para exposiciones laborales a polvos y sustancias químicas fue aceptable. Del mismo modo, la concordancia para las preguntas referentes al tabaquismo fue buena.

Tabla A1. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA (Kappa) PARA EL SEGMENTO DE SÍNTOMAS RESPIRATORIOS.

Pregunta	Kappa
Tos durante todo el día (8a)	0.25
Tos 4-6 veces al día (8b1)	0.56
Tos 4 o más días / semana (8b2)	0.4
Tos al despertar (8c)	0.6
Tos en el resto del día o la noche	0.25
Tos por 3 meses consecutivos / 2 años (8e)	0.09
Flemas todo el día (9a)	0.21
Flemas 4 o más días / semana (9b)	0.25
Flemas al despertar (9c)	0.4
Flemas el resto del día o la noche (9d)	0
Flemas por 3 meses consecutivos / 2 años (9e)	0.82
Sibilancias (21a)	0.37
Disnea (22b1)	0.63

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

TABLA A2. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA (Kappa), HISTORIA LABORAL, TABAQUISMO ACTIVO Y TABAQUISMO AMBIENTAL

Pregunta	Kappa
Trabajo fuera del hogar (10a)	0.33
Trabajo en sitios polvosos	0.63
Exposición laboral a gases o químicos (10f)	0.62
Tabaquismo pasado (11a)	0.4
Tabaquismo actual (11b)	1
Tabaquismo pasivo o involuntario (30a)	0.80
Tabaquismo pasivo en la misma casa (30b)	1
Tabaquismo pasivo en el mismo cuarto (30e)	0.81

En las tablas A3 a A5 se presenta la reproducibilidad de los segmentos de preguntas relacionadas con los diferentes tipos de combustibles utilizados para cocinar. Dado que la exposición fue evaluada exclusivamente a través del cuestionario, es importante señalar la adecuada concordancia para la pregunta referente al tipo de combustible empleado para cocinar. En general se observa una reproducibilidad adecuada para las preguntas referentes a exposición (humo visible la mayor parte del día, humo visible al cocinar y paredes tiznadas), es importante hacer notar la adecuada reproducibilidad de las preguntas referentes al tiempo de exposición a los distintos combustibles tanto en número total de años como en horas promedio diarias debido a que en nuestro estudio la asociación más consistente se encontró entre la BC + EPOC y el producto del total de años de exposición por el número de horas al día. Las preguntas referentes a los síntomas relacionados con el tipo de combustible empleado, tienden a tener menor grado de concordancia, sin embargo se sigue considerando aceptable.

TABLA A3. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA (Kappa), HISTORIA DE EXPOSICIÓN A HUMO DE LEÑA

Pregunta	Kappa
Tipo de combustible empleado para cocinar (15a)	0.75
Exposición a humo de leña por parte de la madre (15j)	0.74
Exposición a humo de leña durante la infancia (15K)	0.74
Exposición a humo de leña >6 meses en la vida (17a)	0.66
Años utilizando el fogón (17b)	0.91
Horas en promedio de exposición con el fogón encendido (17h)	0.63
Humo visible la mayor parte del día (17e1)	0.83
Humo visible al cocinar (17e2)	0.65
Humo al encender el fogón (17e3)	0.65
Paredes tiznadas (17e4)	1
Irritación de ojos o lagrimeo (17g1)	0.83
Rinorrea (17g2)	0.47
Estornudos al cocinar con leña (17g3)	0.23
Sibilancias al cocinar con leña (17g4)	1
Tos al cocinar con leña (17g5)	0.52

TABLA A4 ANÁLISIS DE CONCORDANCIA (Kappa), HISTORIA DE EXPOSICIÓN A ESTUFAS DE CARBÓN

Pregunta	Kappa
Empleo de estufa de carbón >6 meses (16a)	0.4
Años utilizando la estufa de carbón (16b)	0.62
Horas promedio con la estufa de carbón encendida (16g)	0.62
Humo visible todo el día (16d1)	1
Humo visible al cocinar (16d2)	0.2
Humo al encender el carbón (16d3)	0.61
Paredes tiznadas (16d4)	0.29
Lagrimo al cocinar con carbón (16f1)	1
Rinorrea al cocinar con carbón (16f2)	0
Estornudos al cocinar con carbón (16f3)	1
Sibilancias al cocinar con carbón (16f4)	0
Tos al cocinar con carbón (16f5)	0.62

TABLA A5. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA (Kappa), HISTORIA DE EXPOSICIÓN A ESTUFAS DE GAS Y PETRÓLEO

Pregunta	Kappa
Empleo de estufa de gas >6 meses (18a)	0.58
Años utilizando la estufa de gas (18b)	0.67
Horas en promedio con la estufa de gas encendida (18f)	1
Lagrimo al cocinar con gas (18e1)	0.13
Rinorrea al cocinar con gas (18e2)	0.74
Estornudos al cocinar con gas (18e3)	0.71
Sibilancias al cocinar con gas (18e4)	0.71
Empleo de estufa de petróleo >6 meses(19a)	1
Años utilizando la estufa de petróleo (19b)	0.83
Horas en promedio con la estufa de petróleo encendida (19g)	0.80
Humo visible la mayor parte del día (19d1)	0.47
Humo visible al cocinar (19d2)	0.82
Humo visible al encender el fuego (19d3)	0.66
Paredes tiznadas (19d4)	0.47
Lagrimo al cocinar con petróleo (19f1)	0.65
Rinorrea al cocinar con petróleo (19f2)	0.63
Estornudos al cocinar con petróleo (19f3)	0.63
Sibilancias al cocinar con petróleo (19f4)	1
Tos al cocinar con petróleo (19f5)	0.61

En la tabla A6 se presenta la reproducibilidad del segmento de preguntas correspondiente a la historia de enfermedades respiratorias previas. Salvo por las preguntas referentes a la historia de bronquitis y neumonía confirmadas por un médico donde la reproducibilidad fue pobre, la concordancia para el resto de las preguntas fue bastante buena.

Finalmente, en la tabla A7 se muestra la reproducibilidad para otros síntomas de vías respiratorias altas y reflujo gastroesofágico, en general la concordancia para este segmento fue regular, en ocasiones pobre especialmente para las preguntas de prurito nasal y estornudos frecuentes que se consideran inespecíficas

TABLA A6. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA (Kappa), HISTORIA DE ENFERMEDADES PREVIAS

Pregunta	Kappa
Alguna enfermedad del tórax antes de cumplir 16 años (24a)	1
Historia de bronquitis (24b1)	0.62
Bronquitis confirmada por un medico (24b2)	0.37
Historia de neumonia (24c1)	0.57
Neumonia confirmada por un medico (24c2)	0.4
Historia de catarros alérgicos (24d1)	1
Catarros alérgicos confirmado por un medico (24d2)	0.62
Historia de tuberculosis (24e1)	0.74
Tuberculosis confirmada por un medico (24e2)	0.74
Historia de asma bronquial (24f1)	0.75
Asma confirmada por un medico (24f2)	1
Historia de alguna otra enfermedad de los pulmones (24g1)	1
Historia de cirugía torácica (24h1)	1

TABLA A7. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA PARA OTROS SÍNTOMAS

Pregunta	Kappa
Rinorrea (26a)	0.67
Prurito nasal (27a)	0.22
Prurito faringeo (27b)	0.5
Estornudos sin asociación a resfriados (27c)	0.47
Obstrucción nasal frecuente (28a)	0.66
Respira por la nariz por obstrucción nasal (28b)	0.57
Agruras frecuentes (29a)	1
Necesidad de medicamentos por agruras (29e)	0.80

En resumen, el análisis de concordancia (Kappa) demostró que la reproducibilidad del cuestionario de este estudio fue moderada a buena, en el caso particular de la evaluación de exposición a distintos tipos de combustibles la concordancia es en general > 0.75, lo que se considera como excelente (44) por lo que el cuestionario resulta un método aceptable de evaluación de exposición con las consideraciones mencionadas en la parte de la discusión de este trabajo que por tratarse de un método indirecto de evaluación, no esta exenta de imprecisiones y errores de clasificación