

**PAPELES EN SALUD**

**Edición No. 11**

Abril de 2017

Bogotá D.C.



**El uso de estufas eficientes y su impacto en la promoción de la salud en el contexto colombiano**



**ALEJANDRO GAVIRIA URIBE**  
**Ministro de Salud y Protección Social**

**LUIS FERNANDO CORREA SERNA**  
**Viceministro de Salud Pública y**  
**Prestación de Servicios (E)**

**CARMEN EUGENIA DÁVILA GUERRERO**  
**Viceministra de Protección Social**

**GERARDO BURGOS BERNAL**  
**Secretario General**

**MARIO FERNANDO CRUZ VARGAS**  
**Jefe Oficina Asesora de Planeación y**  
**Estudios Sectoriales**

EL USO DE ESTUFAS EFICIENTES Y SU IMPACTO EN LA  
PROMOCIÓN DE LA SALUD EN EL CONTEXTO COLOMBIANO  
© Ministerio de Salud y Protección Social

**Documento elaborado por**

**ADRIANA ESTRADA ESTRADA**  
Subdirectora de Salud Ambiental

**ARTURO DIAZ GÓMEZ**  
Subdirección de Salud Ambiental

**LINA MARCELA GUERRERO SÁNCHEZ**  
Subdirección de Salud Ambiental

**GILDARDO BERMEO YOSSA**  
Subdirección de Salud Ambiental

**IVETTE JOHANNA GÓMEZ BUSTOS**  
Subdirección de Salud Ambiental

**JASBLEHIDY LIZARAZO BEJARANO**  
Subdirección de Salud Ambiental

**TANIA ERIKA TIBADUIZA ZACIPA**  
Subdirección de Salud Ambiental

**SALUA OSORIO MRAD**  
Consultor Nacional OPS/OMS

**JORGE LEONARDO QUIROZ ARCENTALES**  
Médico Epidemiólogo/ Universidad EAN

**OFICINA ASESORA DE PLANEACION Y ESTUDIOS SECTORIALES**  
**GRUPO DE ESTUDIOS SECTORIALES Y EVALUACIÓN PÚBLICA**  
**GRUPO DE COMUNICACIONES**

La serie PAPELES EN SALUD es un medio de divulgación y discusión del Ministerio de Salud y Protección Social. Los artículos no han sido evaluados por pares ni sujetos a ningún tipo de evaluación formal por parte del Ministerio de Salud y Protección Social. Estos documentos son de carácter provisional, de responsabilidad exclusiva de sus autores y sus contenidos no comprometen a la institución.

ISSN: 2500-8366 (En línea)  
Documento de trabajo No: 11

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	9
1. LOS EFECTOS EN LA SALUD CAUSADOS POR EL USO DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS EN COLOMBIA .....	10
1.1.    Tamaño del problema .....	10
1.2.    Factores subyacentes al problema .....	11
1.2.1. Insuficiencia en la cobertura del suministro de energía eléctrica y gas.....	11
1.2.2. Factores socioeconómicos y culturales .....	12
1.3.    Las respuestas actuales .....	14
2. RECOMENDACIONES PARA LA POLÍTICA PÚBLICA.....	16
2.1.    Recomendación 1.....	16
2.2.    Recomendación 2.....	17
2.3.    Recomendación 3.....	19
3. CONCLUSIONES - PASOS A SEGUIR.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	22

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Fracción atribuible al uso de combustibles sólidos para el EPOC, la IRAB y el Cáncer de Pulmón. (% de DALYs)	11
Tabla 1. Índice de cobertura de Energía Eléctrica (ICEE) departamental por área de residencia. 2012	16

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

**CO:** Monóxido de Carbono.

**CONASA:** Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Salud Ambiental.

**COTSA:** Consejo Territorial de Salud Ambiental

**DALY:** Años de vida ajustados a discapacidad (AVAD en español)

**ECV:** Enfermedad cerebro vascular

**EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

**GEI:** Gases de Efecto Invernadero.

**HAP:** contaminación del aire al interior de las viviendas (sigla en inglés).

**ICEE:** Índice de Cobertura con Energía Eléctrica.

**IPSE:** Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas.

**IRA:** Infección Respiratoria Aguda.

**IRAB:** Infección respiratoria aguda de las vías aéreas inferiores.

**MADR:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

**MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**MINMINAS:** Ministerio de Minas y Energía.

**MINSALUD:** Ministerio de Salud y Protección Social.

**MVCT:** Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**PDSP:** Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021.

**PM<sub>2.5</sub>:** Material Particulado fino de tamaño menor a 2.5 micras.

**SIEL:** Sistema de Información Eléctrico Colombiano

**UCS:** Uso de Combustibles Sólidos

**VISR:** Vivienda de Interés Social Rural (VISR).

**ZNI:** Zonas No Interconectadas al sistema nacional de suministro de energía eléctrica.

## Resumen

La contaminación del aire intramural, asociada a uso de combustibles de biomasa y carbón para la preparación de alimentos se asocia en Colombia con 1000 muertes cada año (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2015) y se estima que el 42% de los casos de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se relacionan con factores ambientales. Según la OPS/OMS, el uso de combustibles sólidos para cocinar es un problema de salud pública y el principal riesgo ambiental en las Américas, afectando a casi 90 millones de personas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima 81424 muertes en las Américas en el 2012 como consecuencia del uso de combustibles sólidos (UCS) para cocinar y calentarse y más de 2.5 millones de años de vida ajustados por discapacidad (DALYs por su sigla en inglés) (WHO, 2015). Las Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire de Interiores: Quema de Combustibles en los Hogares alertan del peligro del UCS y establecen metas para reducir las emisiones de contaminantes nocivos para la salud procedente de fogones, estufas y lámparas de mecha de uso doméstico (Organización Mundial de la Salud (OMS) , 2006). Este documento contiene un aporte de información para la discusión sobre el impacto potencial del uso de estufas eficientes en la salud de las poblaciones expuestas a contaminantes del aire, generados por el uso de combustibles sólidos para cocinar. Así mismo presenta las recomendaciones sobre las opciones que ofrecen los mayores beneficios para proteger la salud de quienes no tienen acceso a fuentes de energía más limpia.

**Palabras clave:** Calidad del aire intramural, material particulado del aire, enfermedades respiratorias, estufas eficientes, contaminación del aire.

**Códigos JEL:** Q42 – Q53

## INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a los tomadores de decisión del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Minas y Energía y a los alcaldes y gobernadores del país. Busca aportar información para la discusión sobre el impacto potencial del uso de estufas eficientes en la salud de las poblaciones expuestas a contaminantes del aire, generados por el uso de combustibles sólidos para cocinar. También presenta las recomendaciones sobre las opciones que ofrecen los mayores beneficios para proteger la salud de quienes no tienen acceso a fuentes de energía más limpia.

Las conclusiones y recomendaciones se basan en la evidencia científica encontrada en una revisión sistemática de la literatura disponible sobre el impacto del cambio de fogones abiertos por estufas eficientes de leña en la morbilidad y mortalidad de las personas que usan combustibles sólidos porque no tienen acceso a otras fuentes de energía para cocinar, hervir el agua o calentar el ambiente. La revisión la realizó el grupo de investigadores de la Universidad EAN.

La revisión sistemática muestra que la implementación de estufas eficientes tiene un menor impacto en la contaminación del aire al interior de las viviendas que el que puede tener el suministro de combustibles más limpios, sin embargo, los niveles que se pueden alcanzar aun ofrecen beneficios para la salud de las personas, especialmente los niños y niñas menores de 5 años y las mujeres (Bruce, y otros, 2015). En Colombia los datos disponibles son limitados, lo que genera una oportunidad para incentivar la investigación sobre el tema. El documento inicia con la descripción del problema, analiza las respuestas actuales, presenta las recomendaciones para la política pública y termina con una propuesta de pasos a seguir.

## 1. LOS EFECTOS EN LA SALUD CAUSADOS POR EL USO DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS EN COLOMBIA

### 1.1. Tamaño del problema

En Colombia hay 1,6 millones de familias que a diario usan fogones abiertos alimentados por combustibles sólidos como leña o carbón para cocinar sus alimentos, hervir el agua o calentar el ambiente, de las cuales 1,4 millones son familias rurales y las restantes 200 mil son familias urbanas (The World Bank, 2014) . El estudio de Soto-Moreno que analizó la base de datos de la Red Unidos que consolida la encuesta de los hogares en situación de extrema pobreza informó que el 41% de estos hogares (530.859) dependen de los combustibles sólidos, lo que es interpretado por los autores como una condición de exposición para 2.1 millones de personas de todas las edades (Soto & Diez, s.f.) .En países de bajos o de medianos ingresos como el nuestro, en los que se usan ampliamente combustibles sólidos, los estudios reportan que la exposición personal promedio de las mujeres era 25 veces superior al nivel recomendado por la OMS para proteger la salud y la exposición de los niños era 21 veces más alta (Balakrishnan, y otros, 2014) .

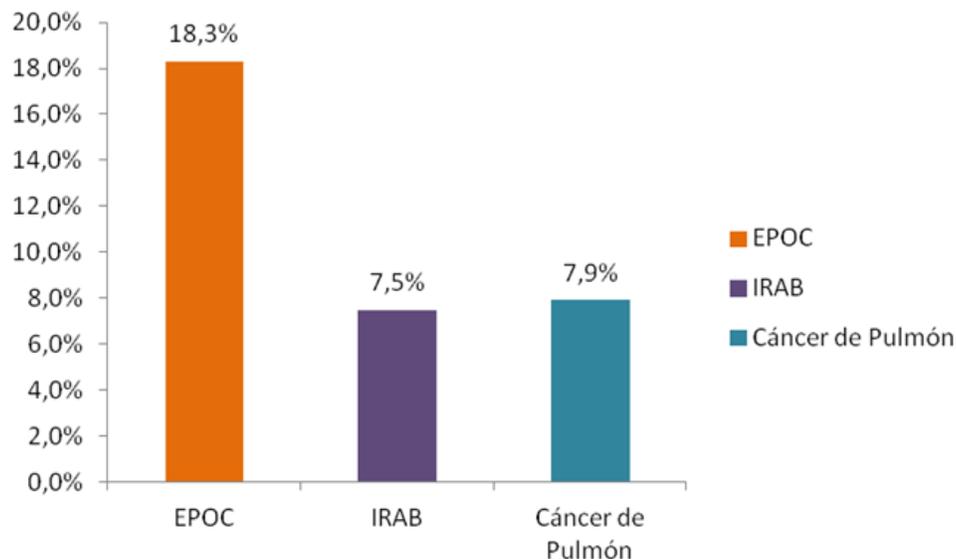
La contaminación del aire por uso de combustibles sólidos en Colombia causó 2,89 muertes por cada 100.000 habitantes en niños y niñas menores de 5 años de acuerdo a los datos reportados por el Estudio de Carga Global de la Enfermedad para 2013. Las infecciones respiratorias bajas son una de las principales causas de mortalidad en el país en menores de 5 años y se estima que un 7,48% del total de muertes se pueden atribuir al uso de combustibles sólidos (Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), University of Washington, 2015) .

Así mismo, la contaminación del aire por uso de combustibles sólidos también tiene un alto impacto sobre la discapacidad temprana en toda la población, en particular en población adulta; la fracción atribuible por el uso de combustibles sólidos es de un 18,3% para la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), de un 7,9% para Cáncer de pulmón, 7,48% para infecciones respiratorias bajas (IRAB), 7,21% para enfermedad cerebrovascular y 5,51% para enfermedad coronaria del total del Año de Vida Ajustados a Discapacidad (DALYs) (Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), University of Washington, 2015) (Ver gráfico 1).

Se estima que el costo anual promedio de los impactos en la salud por la contaminación del aire en locales cerrados asociada al uso de combustibles tradicionales (principalmente leña) en las zonas rurales de Colombia es de 1.129 millones de pesos (0.22 % del PIB en 2009) (The World Bank, 2014).

La mortalidad infantil representa el 6 % de los costos; la mortalidad femenina representa alrededor del 78 % del costo. La infección respiratoria aguda (IRA) en niños y mujeres adultas y la morbilidad por EPOC de las mujeres adultas representan el 16 % del costo (The World Bank, 2014) .

**Gráfico 2. Fracción atribuible al uso de combustibles sólidos para el EPOC, la IRAB y el Cáncer de Pulmón. (% de DALYs)**



**Fuente:** Los autores con base en el estudio de carga de enfermedad 2013. (The World Bank, 2014)

## 1.2. Factores subyacentes al problema

Algunos de los principales determinantes sociales y ambientales relacionados con estos eventos en salud se relacionan principalmente con las condiciones socioeconómicas y el déficit en la cobertura de otros combustibles más limpios, que eviten este tipo de situaciones en salud.

### 1.2.1. Insuficiencia en la cobertura del suministro de energía eléctrica y gas

Según el Sistema de Información Eléctrico Colombiano (SIEL) la cobertura con el servicio de energía eléctrica para el 2012, era del 98.1% a nivel urbano y del 75.5% a nivel rural con coberturas variables por departamento. Los departamentos con coberturas rurales de energía eléctrica inferiores al 50% son Amazonas (28%), La Guajira (45%), Putumayo (40%), Vaupés (39%) y Vichada (25%). Con coberturas rurales inferiores al 60% estaban Casanare (50%), Guaviare (58%) y Magdalena (58%) (SIEL, 2014) .

El Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE), informa que las zonas que no tienen energía eléctrica o donde el servicio es deficiente abarcan 90 municipios, entre ellos 5 capitales de departamento y 20 territorios especiales, biodiversos y fronterizos. Estas zonas incluyen áreas protegidas y en ellas habitan 1.400.000 personas incluidas poblaciones raizales, afro-descendientes, indígenas y mestizas (IPSE, 2016) .

El Ministerio de Minas y Energía en el informe de cobertura correspondiente al primer trimestre del 2016, reporta que la cobertura residencial efectiva del servicio de gas natural a nivel nacional es del 80% (8.137.377), con coberturas variables por departamento y municipio sin discriminar por área de residencia (MINMINAS, 2016) . En el informe preliminar disponible, el Ministerio de Minas y Energía informa que la cobertura del servicio de gas licuado del petróleo se acerca al 10 % de los usuarios residenciales a nivel nacional (985.856), también con coberturas variables por departamento y municipio, se resalta que solo el 12.4 % de los usuarios son del área rural. Estos datos indican que la cobertura del servicio de gas natural y el de gas licuado del petróleo aun es deficitaria (MINMINAS a, 2016) .

### **1.2.2. Factores socioeconómicos y culturales**

La pobreza es una condición que limita la transición de los combustibles sólidos a combustibles más limpios, teniendo en cuenta muchas veces el suministro energético es insuficiente especialmente en zonas rurales y zonas dispersas y/o los precios de los combustibles no se encuentran al alcance de los grupos más pobres.

El costo de hacer la transición a combustibles más limpios para suplir las necesidades domésticas es un factor que determina el grado en que se acepta el cambio y su uso sostenido. Para cocinar son tres los componentes a considerar por parte de las familias: la inversión inicial para comprar la tecnología que se utilizará, la continua adquisición del combustible y el mantenimiento del sistema incluyendo los equipos,

varía según el tipo de combustible, para GLP, el metanol o el etanol incluye la compra de la estufa, la tubería, el regulador y el cilindro, en el caso del gas natural se debe adquirir el contador. En Colombia los proveedores ofrecen sistemas de financiación. Si se trata de biogás la inversión inicial incluye la construcción de la planta de biogás, la tubería y la estufa, mientras que en el caso de la energía solar incluye la compra de estufas usualmente importadas lo que incrementa su costo (Puzzolo, s.f.).

Los costos del uso sostenido de GLP incluyen la recarga de los cilindros cuyo precio es fluctuante, en la mayoría de los casos los cilindros se intercambian sin costo. El otro componente es el costo de mantenimiento. Para el gas natural, el costo incluye el pago del servicio el cual depende del consumo que para los estratos 1 y 2 contempla subsidios. La sostenibilidad de una planta de biogás depende de la disponibilidad de residuos biológicos y agua, que en algunas zonas no tiene costo, sin embargo se requiere mano de obra para la gestión y mantenimiento de la planta. El mantenimiento puede ser costoso (Puzzolo, s.f.).

En Colombia teniendo como criterio la pobreza monetaria, en el 2015 el 27.8% de los habitantes del país eran pobres y el 7.9 % estaban en condición de pobreza extrema en 2015. Si se usa como parámetro el índice de pobreza multidimensional en el 2015 el 20.2 % de los hogares colombianos eran pobres, para estas familias la pobreza puede ser un determinante del uso de combustibles sólidos para satisfacer las necesidades domésticas cotidianas (DANE, 2016).

En el país, al igual que en muchos de Latinoamérica, la cocina es un escenario en el que “se crean y recrean tradiciones” porque, según afirma Iturriaga, “cocinar es un acto cultural” y la comida es una construcción colectiva que “representa la manera de ser de los pueblos” y no solo es “el sustento material de las personas, es el sustento espiritual” (Iturriaga, s.f.). Los combustibles sólidos como la leña y el carbón vegetal y mineral usados tradicionalmente para la preparación de alimentos, tienen una relación directa con los procesos colectivos que llevaron a configurar la cultura de los pueblos, uno de cuyos elementos es la gastronomía que en Colombia tiene una gran diversidad, es por estas razones que cualquier programa que busque modificar de forma sostenible, la forma en que se preparan los alimentos, incluyendo el tipo de combustible, debe planearse en un marco de respeto por los saberes e intereses de las comunidades y los grupos étnicos (Loo, y otros, 2016) .

### 1.3. Las respuestas actuales

Para las zonas que carecen de energía eléctrica, o donde la prestación del servicio es deficiente, el Ministerio de Minas y Energía a través del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE), identifica, estructura, implementa y monitorea proyectos que buscan satisfacer esta necesidad, dando prioridad a fuentes de energía renovable y limpia, como la solar, hídrica, geotérmica y de biomasa cultivada. Además, el Congreso de la República mediante la Ley 1715 de 2014 declaró como un “asunto de utilidad pública e interés social público y de conveniencia nacional la promoción, estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción y utilización de fuentes no convencionales de energía, para asegurar la diversificación del abastecimiento energético pleno y oportuno”. El Ministerio de Minas y Energía ha venido reglamentando la Ley 715 de 2014, la cual promueve las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos (IPSE, 2016).

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha venido desarrollando el Programa de Vivienda de Interés Social Rural (VISR) que otorga subsidios familiares para construcción de vivienda o para mejoramiento de la vivienda y saneamiento básico en sitio propio, en donde una de las falencias que se busca mejorar mediante el otorgamiento de los subsidios es la carencia o deficiencia de lugar adecuado para la preparación de alimentos (cocina) (Minagricultura, 2016).

El Plan Decenal de Salud Pública 2012 -2021 - (PDSP) del Ministerio de Salud y Protección Social, a través de la dimensión prioritaria de Salud Ambiental, establece en el componente de Hábitat Saludable el objetivo de intervenir con enfoque diferencial los determinantes sanitarios y ambientales de la salud relacionados con la calidad del aire (MinSalud, 2013). Esto teniendo en cuenta que la exposición a contaminantes generados por el uso de combustibles sólidos afecta más a las mujeres y a los niños y niñas menores de 5 años, a familias en condición de pobreza y a residentes en las zonas rurales, entre quienes se encuentran poblaciones indígenas y afro descendientes, es por esto que las acciones dirigidas a evitar el uso de combustibles sólidos en las tareas domésticas o a controlar la contaminación desarrolla el enfoque diferencial en la modificación de los determinantes ambientales de la salud.

La meta 18 del componente Hábitat Saludable, el PDSP establece que a 2021 las entidades territoriales priorizadas implementan estrategias intersectoriales encaminadas a proteger la salud de la población y el bienestar humano asociado a los contaminantes presentes en el aire (MinSalud, 2013). En este sentido, utilizando como criterio la proporción de uso de combustibles sólidos para las tareas domésticas pueden priorizarse las intervenciones intersectoriales en los departamentos de Vaupés (89,5%), Córdoba (68,2%), Boyacá (67,6%), Cauca (66,9%) y Nariño (65%) (Soto & Diez, s.f.).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS promulgó en el 2010 la Política de Prevención y control de la contaminación del aire, refiriéndose en su plan de acción a la contaminación del aire interior de las viviendas, como un tema en el que debe apoyar al Ministerio de Salud y Protección Social en la revisión de la reglamentación de los contaminantes que afectan la calidad del aire en interiores. En el 2015 el MADS presentó los lineamientos para un programa cuyo objetivo general es "diseñar e implementar un programa nacional integral de uso de estufas mejoradas para cocción con leña, en el sector rural y periurbano, orientado al uso sostenible y racional de la leña, que contribuya a mejorar la calidad de vida de la población, aliviar la pobreza energética en que viven, al tiempo que se disminuyen los impactos negativos en salud y al ambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2015) .

Las acciones de los diferentes Ministerios son claramente complementarias, lo que permite prever que las respuestas a la problemática de la contaminación del aire interior asociada al uso de combustibles sólidos para cocinar, pueden articularse desde organismos como la Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Salud Ambiental (CONASA).

## 2. RECOMENDACIONES PARA LA POLÍTICA PÚBLICA

### 2.1. Recomendación 1

En la CONASA y los demás espacios intersectoriales relacionados, el Ministerio de Salud y Protección Social, requiere promover el suministro de combustibles más limpios a la totalidad de la población a costos sustentables.

Si se busca que la calidad del aire al interior de las viviendas proteja la salud de la población se debe facilitar el acceso a combustibles más limpios a las poblaciones más vulnerables. En esto el país ha progresado, sin embargo, todavía hay 1.4 millones de familias en el área rural y 200.000 en el área urbana que continúan usando a diario fogones alimentados con combustibles sólidos como el carbón y la leña para cocinar y para otras tareas domésticas (DANE, 2015), esas familias tienen mayor riesgo de enfermar o morir por enfermedades infecciosas pulmonares, especialmente los niños y niñas menores de 5 años o de vivir con discapacidad por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) especialmente las mujeres. El carbón sin tratar aumenta el riesgo de cáncer de pulmón en las mujeres que lo usan cotidianamente (World Health Organization a, 2014) . Los departamentos prioritarios por tener los índices de cobertura de energía eléctrica más bajos en las áreas rurales son:

**Tabla 2. Índice de cobertura de Energía Eléctrica (ICEE) departamental por área de residencia. 2012**

Departamento	ICEE %cabecera	ICEE %resto	ICEE %total
Vichada	92,5	25,2	59,4
Amazonas	95,8	28,0	57,3
Vaupés	97,5	39,5	65,4
Putumayo	83,1	40,0	61,1
La Guajira	100,0	45,1	77,8
Casanare	90,7	50,4	79,8
Guaviare	96,1	57,9	78,3
Magdalena	100,0	58,1	91,2
Huila	99,6	66,1	85,4
Chocó	92,1	68,1	80,9

Fuente: Sistema de Información Eléctrica -SIEL (SIEL, 2014) .

De igual manera deben priorizarse los departamentos y municipios con los índices de cobertura de gas natural y GLP más bajos. La

transición debe contemplar la financiación adecuada de todos los componentes de los costos, entre los cuales se identifican la estufa, la tubería y los reguladores de flujo del combustible en el caso del gas, la continua adquisición del combustible en el caso de la energía eléctrica y el gas y el mantenimiento del sistema en todos los casos.

## 2.2. Recomendación 2

El Ministerio de Salud y Protección Social debe promover la integralidad de los programas de estufas eficientes desde la mesa de trabajo de Entornos Saludables de la CONASA.

Pasar de usar cocinas con fogones abiertos y combustibles sólidos, a usar estufas que incorporan mejoras técnicas para disminuir la contaminación del aire puede contribuir a prevenir la morbilidad y la mortalidad por Enfermedades Infecciosas Pulmonares en niños y niñas menores de 5 años y a prevenir la morbilidad y discapacidad por EPOC y Cáncer en las mujeres (Bruce a, y otros, 2013) (Zhou, y otros, 2014)

Es por esta razón que se considera que el uso de estufas eficientes de leña es una verdadera opción intermedia mientras se logra suministrar fuentes de energía más limpias a toda la población. Si bien los impactos en salud no son iguales a los que se alcanzan con combustibles más limpios los beneficios aún son sustanciales (World Health Organization a, 2014) .

El Ministerio de Salud y Protección Social en la mesa de trabajo de Entornos Saludables o en la de Aire y Salud de la CONASA, en la mesa intersectorial de estufas eficientes y demás espacios intersectoriales, requiere recomendar a los demás sectores que los niveles de contaminación al interior de las viviendas que deben alcanzarse para proteger la salud de la mayoría de las personas son de un promedio anual de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{2.5}$  y una concentración promedio diaria de 7 ppm de CO (Organización Mundial de la Salud (OMS) , 2006) . Estos niveles pueden ser más exigentes que los alcanzados por la mayoría de las estufas eficientes (Organización Mundial de la Salud (OMS) , 2006) .

Para lograr una buena calidad del aire la OMS recomienda que las tasas de emisión proveniente del uso de combustibles domésticos no superen los siguientes niveles:

- i. Tasa de emisión máxima de  $\text{PM}_{2.5}$  en espacios no ventilados 0.23 (mg/min)

- ii. Tasa de emisión máxima de  $PM_{2.5}$  en espacios ventilados 0.83 (mg/min)
- iii. Tasa de emisión máxima de CO en espacios no ventilados 0.16 (mg/min)
- iv. Tasa de emisión máxima de CO en espacios ventilados 0.59 (mg/min) (WHO a, 2014) .

Las autoridades competentes deben establecer los estándares para la evaluación de las estufas desde su construcción hasta su instalación y operación, esto contribuirá a tener una mejor calidad del aire al interior de las viviendas.

El Ministerio de Salud y Protección Social debe promover en la mesa de Entornos Saludables de la CONASA y demás espacios intersectoriales relacionados, el fortalecimiento integral de los programas de estufas eficientes haciendo énfasis en los siguientes aspectos:

- i. Los responsables de los programas de estufas eficientes deben promover la participación social y el empoderamiento de la comunidad, especialmente de las mujeres.
- ii. Desde su planeación hasta su evaluación, deben incluir la asesoría y asistencia técnica para mejorar la ventilación de la cocina y demás áreas de la vivienda (Ministerio de Salud y Protección Social; Organización Panamericana de la Salud, 2014).
- iii. Desde la planeación deben hacer explícitos los espacios para el diálogo respetuoso y permanente con la comunidad, especialmente con las mujeres, para conocer y atender sus inquietudes durante todo el período de transición del uso de la estufa tradicional a la nueva, analizando con los usuarios los aspectos culturales, culinarios, estéticos y prácticos que puedan limitar la transición (Loo, y otros, 2016) (MbatchouNghane, y otros, 2015) .
- iv. Capacitar y entrenar a trabajadores locales para el mantenimiento de las estufas lo que favorece el empoderamiento de la comunidad. La evidencia indica que este enfoque mejora la adherencia a las nuevas tecnologías (Puzzolo, s.f.).

### 2.3. Recomendación 3

El Ministerio de Salud y Protección social debe promover la investigación sobre el impacto del uso de estufas eficientes en la salud de las personas (WHO a, 2014) .

El Ministerio de Salud y Protección Social debe promover la participación de la academia en la medición de los impactos en salud asociados al uso de estufas eficientes, utilizando las herramientas disponibles en el país y las que ofrece la OMS. La elaboración de una línea de base de la situación de salud de los futuros beneficiarios, antes de la implementación de los programas de estufas eficientes es indispensable para evaluar prospectivamente su impacto (Budge, y otros, 2014) (Schilmann, y otros, 2015).

Los grupos clave para establecer las líneas de base de los programas de estufas eficientes son las mujeres que se encargan de las labores domésticas y los niños y niñas menores de 5 años integrantes de las familias en las que se usan combustibles sólidos para cocinar, los resultados clave son la Infección Respiratoria Aguda baja en los niños y niñas menores de 5 años y el cáncer de pulmón y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en las mujeres (Bruce, y otros, 2015) (World Health Organization a, 2014) (Bruce a, y otros, 2013).

Como tema prioritario se recomienda evaluar el impacto de los programas de estufas mejoradas que operan en el país en la salud y calidad de vida de los beneficiarios, en alianza con los sectores, las instituciones y organizaciones que los han impulsado.

### 3. CONCLUSIONES - PASOS A SEGUIR

El uso de estufas eficientes y su impacto en la promoción de la salud en el contexto colombiano, ha sido la línea de partida para abordar la temática y encaminar consideraciones de política e intervenciones intersectoriales desde el nivel nacional de en materia de consumo energético doméstico proporcionando orientación sobre los métodos más idóneos para lograr la rápida adopción y el mantenimiento del uso de tecnologías energéticas y combustibles de baja emisión en los hogares para proteger la salud de la población. Se esta forma, es importante formular e implementar medidas a mediano y largo plazo. De esta forma se sugiere:

- i. Incorporar en la agenda de la mesa de trabajo de Entornos Saludables o en la de Aire y Salud de la CONASA el tema de la contaminación del aire al interior de las viviendas asociado al uso de combustibles sólidos para satisfacer las necesidades domésticas cotidianas con el fin de conocer los planes de ampliación de cobertura de los Ministerios e instituciones con competencias en la prestación de los servicios públicos de provisión de energía eléctrica, gas natural, gas licuado del petróleo y de fuentes no convencionales como energía solar o eólica y dar a conocer los indicadores de beneficio para la salud de la población si se logra prevenir la exposición a contaminantes generados por combustibles sólidos.

Así mismo, esta mesa deberá promover a la articulación e implementación de los programas de estufas eficientes a nivel territorial, desde la gestión y alcance de las mesas de Entornos Saludables de los Consejos Territoriales de Salud Ambiental – COTSA.

- ii. A través de la mesa de trabajo de Entornos Saludables o en la de Aire y Salud de la CONASA, informar a los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, de Vivienda Ciudad y Territorio y de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a las organizaciones no gubernamentales que promueven y han desarrollado programas de construcción de estufas eficientes sobre las recomendaciones del Ministerio de Salud sobre su uso para proteger la salud de la población.

- iii. Convocar a la academia para generar proyectos que permitan evaluar el impacto en la salud de la transición desde el uso de fogones alimentados por combustibles sólidos hacia el uso de combustibles más limpios o el uso de estufas eficientes para satisfacer las necesidades domésticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Balakrishnan, K., Mehta, S., Ghosh, S., Johnson, M., Brauer, M., & Zhang, J. (2014). Review 5: Population levels of household air pollution and exposures. En B. K., M. S., G. S., J. M., B. M., & Z. J. al., *WHO Indoor Air Quality Guidelines: Household Fuel Combustion*. Geneva: World Health Organization.
- Bruce a, N., MK, D., JK, D., K, B., H, A.-R., ZA, B., & D., P. (2013). *Control of household air pollution for child survival: estimates for intervention impacts*. BMC Public Health. 2013;13Suppl 3:S8. doi: 10.1186/1471-2458-13-S3-S8. Epub 2013.
- Bruce, N., Pope, D., Rehfuess, E., Balakrishnan, K., Adair-Rohani, H., & Dora, C. (2015). WHO indoor air quality guidelines on household fuel combustion: Strategy implications of new evidence on interventions and exposure risk functions. En P. D.-R. Bruce N, *WHO indoor air quality guidelines on household fuel combustion: Strategy implications of new evidence on interventions and exposure risk functions*. (págs. 451-457). Atmospheric Environment 106.
- Budge, P., MR, G., KM, E., JV, W., H, V., & al, H. S. (2014). *Impact of home environment interventions on the risk of influenza-associated ARI in Andean children: observations from a prospective household-based cohort study*. RESPIRA PERU Group 12;9(3):e91247.
- DANE. (2015). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2013. Citado por: Minambiente. Lineamientos para un programa nacional de estufas eficientes para cocción con leña*. Bogotá: MAVDT.
- DANE. (30 de 05 de 2016). *Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia. Boletín técnico*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/esp/estadisticas-sociales/pobreza/87-sociales/calidad-de-vida/6507-pobreza-monetaria-y-multidimensional-2015>
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), University of Washington. (29 de 05 de 2015). Obtenido de <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
- IPSE. (30 de 06 de 2016). *IPSE. Objetivos y funciones*. Obtenido de <http://www.ipse.gov.co/informacion-institucional/ipse>
- Iturriaga, J. (s.f.). *Biblioteca Digital Ilce*. Obtenido de Las cocinas de México. Cocina y cultura. : [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/fondo2000/vol2/20/html/sec\\_3.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/fondo2000/vol2/20/html/sec_3.html)
- Loo, J., L, H., R, O., S, K., R, N., I, S., . . . D, S. (2016). *User Perspectives of Characteristics of Improved Cookstoves from a*

- Field Evaluation in Western Kenya.* Int J Environ Res Public Health.
- MbatchouNgahane, B., E, A. Z., C, C., NY, M., E, T., M, N., & NH, L. (2015). *Effects of cooking fuel smoke on respiratory symptoms and lung function in semi-rural women in Cameroon.* . Int J Occup Environ Health.
- Minagricultura. (30 de 06 de 2016). *Minagricultura.* Obtenido de Minagricultura. Vivienda rural.: <https://www.minagricultura.gov.co/Paginas/vivienda-rural.aspx>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2015). *Lineamientos para un programa nacional de estufas eficientes para cocción con leña.* Bogotá, D.C: MAVDT Colombia.
- Ministerio de Salud y Protección Social; Organización Panamericana de la Salud. (2014). *Intervenciones para la prevención de la contaminación del aire en interiores no ocupacional: una revisión sistemática.* . Bogotá.
- MINMINAS. (30 de 06 de 2016). *Reporte de cobertura nacional del servicio de gas natural a marzo de 2016.* Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/cobertura-nacional1>
- MINMINAS a. (30 de 06 de 2016). *MINMINAS. Reporte de cobertura preliminar de usuarios de GLP con cilindro marcado.* Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/gas-licuado-de-petroleo-glp-1>
- MinSalud. (2013). *Plan decenal de salud pública 2012-2021.* . Bogotá: Ministerio de Salud.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) . (2006). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005.* . Ginebra, Suiza.: OMS.
- Puzzolo, E. (s.f.). Review 7: Factors influencing the adoption and sustained use of improved cookstoves and clean household energy. Impacts of interventions on household air pollution concentrations and personal exposure. En E. Puzzolo, *WHO indoor air quality guidelines: house.*
- Schilmann, A., H, R.-R., K, R.-S., VM, B., R, P.-P., & I., R. (2015). *Children's Respiratory Health After an Efficient Biomass Stove (Patsari) Intervention.* Ecohealth.
- SIEL. (2014). *SIEL. Informe de Cobertura 2014.* Obtenido de <http://www.siel.gov.co/Inicio/CoberturaDelSistemaInterconectadoNacional/ConsultasEstadisticas/tabid/81/Default.aspx>.
- Soto, M., & Diez, B. (s.f.). *Contaminación del aire de interiores en hogares en situación de pobreza extrema en Colombia.* Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v15n1/v15n1a08.pdf>.

- The World Bank. (2014). *Environmental Health Costs in Colombia: The Changes from 2002 to 2010*. Washington: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- WHO a. (2014). *Indoor air quality guidelines: household fuel combustion*. Geneva.
- World Health Organization a. (2014). Review 4: Health effects of household air pollution (HAP) exposure. En S. K. Bruce N, *WHO indoor air quality guidelines: household fuel combustion*. Geneva: World Health Organization.
- Zhou, Y., Y, Z., X, L., S, C., Z, Z., & al, H. F. (2014). *Lung function and incidence of chronic obstructive pulmonary disease after improved cooking fuels and kitchen ventilation: a 9-year prospective cohort study*. PLoSMed.