



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

**INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN
PACIENTES CON ENFERMEDADES
RESPIRATORIAS ASOCIADAS AL HUMO DE
BIOMASA**

**NURSING INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH
RESPIRATORY DISEASES ASSOCIATED WITH BIOMASS
SMOKE**

Lic. Lorena María Loor Alvarado

Universidad Estatal del Sur de Manabí - Ecuador

Lic. Virginia Esmeralda Pincay Pin

Universidad Estatal del Sur de Manabí - Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10787

Intervenciones de enfermería en pacientes con enfermedades respiratorias asociadas al humo de biomasa

Lic. Lorena Maria Loor Alvarado¹

lorena.loor@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2851-0742>

Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador

Lic. Virginia Esmeralda Pincay Pin

virginia.pincay@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8776-5433>

Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador

RESUMEN

Las intervenciones de enfermería, desempeñan un papel fundamental en el cuidado integral y la promoción de la salud respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias relacionadas con el humo de biomasa, intervenciones que se centran en diversas áreas, que incluyen la evaluación y monitorización de los pacientes, la educación y el asesoramiento, el manejo de los síntomas y el tratamiento, la promoción de la adherencia al tratamiento, el apoyo emocional y el manejo del estrés, así como la coordinación del cuidado multidisciplinario. Objetivo: aplicar intervenciones de enfermería mediante la promoción y prevención de enfermedades respiratorias asociadas al humo de biomasa. Metodología: cuantitativa, observacional, de tipo descriptiva no experimental. Los hallazgos del estudio indican que, previo a la implementación de las intervenciones de enfermería, los pacientes presentaban un desconocimiento total sobre los riesgos asociados al humo de biomasa, no obstante, tras la intervención de enfermería, que incluyó actividades de promoción y prevención, se observó un notable incremento en la comprensión de los participantes. Se concluyó que las actividades de enfermería enfocadas en la promoción y prevención de enfermedades respiratorias asociadas al humo de biomasa fueron esenciales para la educación y la colaboración multidisciplinaria, la elaboración de la guía educativa influye en el cambio de comportamiento hacia prácticas más saludables y seguras en relación con la exposición al humo de biomasa, al comprender los efectos negativos en la salud.

Palabras clave: humo de biomasa, enfermedades respiratorias, personal de enfermería

¹ Autor principal

Correspondencia: lorena.loor@unesum.edu.ec

Nursing interventions in patients with respiratory diseases associated with biomass smoke

ABSTRACT

Nursing interventions play a critical role in the comprehensive care and promotion of respiratory health in patients with respiratory diseases related to biomass smoke, interventions that focus on various areas, including patient assessment and monitoring, education and counseling, symptom management and treatment. promoting treatment adherence, emotional support, and stress management, as well as multidisciplinary care coordination. Objective: To apply nursing interventions through the promotion and prevention of respiratory diseases associated with biomass smoke. Methodology: quantitative, observational, descriptive, non-experimental. The findings of the study indicate that, prior to the implementation of nursing interventions, patients had a total lack of knowledge about the risks associated with biomass smoke, however, after the nursing intervention, which included promotion and prevention activities, a notable increase in participants' understanding was observed. It was concluded that nursing activities focused on the promotion and prevention of respiratory diseases associated with biomass smoke were essential for education and multidisciplinary collaboration, the development of the educational guide influences the change of behavior towards healthier and safer practices in relation to exposure to biomass smoke, by understanding the negative effects on health.

Keywords: biomass smoke, respiratory diseases, nursing staff

Artículo recibido 20 febrero 2024

Aceptado para publicación: 27 marzo 2024



INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias afectan a los pulmones directamente y pueden surgir por las causas pulmonares, cardiovasculares, las consecuencias emocionales y de salud graves, e incluso mortales, están asociadas a enfermedades como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el asma y la bronquiolitis. Estas enfermedades son causadas principalmente por factores de riesgo como el tabaquismo, la contaminación del aire tanto en espacios interiores como exteriores de las viviendas, las exposiciones laborales y la situación de pobreza. (1).

El presente trabajo de investigación está enfocado en las intervenciones de enfermería dirigidas a pacientes con enfermedades respiratorias asociados a la inhalación del humo de biomasa, el cual es provocado por la exposición constante a las partículas de humo provenientes de biocombustibles causando problemas en la salud de la población mundial, las enfermedades respiratorias en su más alta incidencia, es producto del humo de leña, carbón, tabaco, dado que los compuestos orgánicos más nocivos se encuentran interiormente en las viviendas por el uso de la cocina a leña, afectando a los niños y personas mayores siendo el grupo de edad más vulnerables (2).

Las personas que están expuestas al humo de la biomasa de manera regular, como las que viven en áreas rurales donde es común cocinar y calentar con este combustible no conocen sobre este tema y el riesgo mínimo de una alergia provocado por este material, hasta el riesgo mayor de desarrollar complicaciones y enfermedades respiratorias como bronquitis crónica, asma y EPOC, además ha relacionado con un mayor riesgo de cáncer de pulmón.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la exposición a la contaminación del aire en el ámbito doméstico, originada por la quema de combustibles de biomasa para cocinar y calentar, representa un significativo problema de salud pública, especialmente en países de ingresos bajos y medianos, estimando que el humo de biomasa es responsable de aproximadamente 4 millones de fallecimientos anuales, principalmente debido a enfermedades respiratorias como neumonía y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Este humo, generado por los mencionados combustibles, contiene una compleja mezcla de contaminantes perjudiciales, entre ellos partículas finas, monóxido de carbono e hidrocarburos aromáticos policíclicos (3).

En la actualidad, a nivel global, existe una amplia exposición al humo de biomasa debido a diversas fuentes, como la quema de residuos de cosecha, el tabaquismo, la quema de basura en áreas residenciales y el uso de leña en la cocina, estos factores representan riesgos significativos para la salud de los individuos, las familias y las comunidades, y se agravan aún más por las emisiones de humo de los vehículos motorizados. Las enfermedades respiratorias constituyen un importante desafío de salud pública en varias partes del mundo, especialmente en las zonas rurales y los países en desarrollo.

Según los datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 3,8 millones de personas mueren cada año a causa de enfermedades respiratorias. Estas muertes se atribuyen en un 27% a la neumonía infantil y en adultos, un 20% a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y un 8% al cáncer de pulmón. Estas cifras resaltan la gravedad del impacto de estas enfermedades en la salud y el bienestar de la población (4). De manera que, las enfermedades respiratorias relacionadas con esta exposición son una preocupación de salud pública significativa, lo que conlleva a tomar medidas efectivas para prevenir y controlar estas enfermedades, mejorando así la calidad de vida de las personas y protegiendo la salud de las comunidades afectadas.

En América Latina y el Caribe, regiones en vías de desarrollo, están experimentando un rápido crecimiento y una urbanización acelerada, se observa que alrededor del 80% de las áreas están urbanizadas, mientras que el consumo de combustible de carbón/biomasa se sitúa en un 16%. Sin embargo, aún existen numerosos países y áreas rurales que dependen en gran medida de la biomasa como fuente de combustible. En regiones de Centroamérica, más del 90% de los hogares rurales y aproximadamente la mitad de los hogares urbanos continúan utilizando la biomasa para la cocción y la calefacción, lo que contribuye a la carga de contaminantes en espacios interiores (5).

Según las estadísticas proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Ecuador, aproximadamente el 11% de las familias que viven en áreas urbanas y el 77% son de áreas rurales y a su vez, utilizan la leña como fuente de combustible para cocinar y de calefacción de sus hogares. El uso de madera como combustible, sigue siendo una práctica frecuente aun en pleno siglo XXI, especialmente en regiones rurales de naciones en desarrollo, pero también se ha observado en países desarrollados en las últimas décadas. En la parroquia de Noboa, se ha registrado un nivel significativamente alto de utilización de leña como combustible para cocinar, así como la quema de

basura, lo cual ha ocasionado una emisión considerable de humo que tiene un impacto negativo en la salud respiratoria de los habitantes (6).

Estos datos revelan que, en diferentes áreas de América Latina y el Caribe, la dependencia de la biomasa como fuente de energía persiste, lo cual tiene un impacto significativo en la calidad del aire en espacios interiores y en la salud de la población, siendo esencial implementar estrategias y políticas que promuevan el acceso a fuentes de energía más limpias y seguras, especialmente en zonas rurales, con el objetivo de disminuir la carga de contaminantes y mejorar la salud respiratoria de los habitantes. A pesar de los esfuerzos realizados para reducir la exposición al humo, se ha logrado un éxito limitado en la mitigación de los efectos en la salud, sumado el desconocimiento y concienciación acerca de los riesgos asociados a la exposición al humo de biomasa entre los residentes. La comunidad carece de la información necesaria para prevenir los peligros de contraer enfermedades respiratorias debido a la falta de intervención educativa por parte de profesionales de enfermería.

DESARROLLO

Humo de biomasa

El humo de biomasa es el humo producido por la quema de material orgánico, como madera, carbón vegetal, residuos de cultivos y desechos animales, es una fuente importante de contaminación del aire, especialmente en áreas rurales donde la biomasa se usa comúnmente para cocinar y calentar. Los estudios han demostrado que el humo generado por la quema de biomasa presenta una composición diversa de gases y partículas que incluyen monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y partículas, estos mismos elementos contaminantes tienen el potencial de causar una variedad de efectos perjudiciales para la salud, como trastornos respiratorios, enfermedades cardiovasculares y la aparición de cáncer. (7).

Componentes

El perfil químico específico del humo proveniente de la biomasa varía según el tipo de combustible empleado, la temperatura de combustión, el uso de hornos abiertos o incineradores de radicales libres, así como las características locales. Este humo constituye una mezcla de partículas sólidas, líquidas y mixtas suspendas en el ambiente, siendo algunos de sus principales componentes los poluentes atmosféricos como nitratos, sulfatos, compuestos aromáticos policíclicos, toxinas endótrofas y metales

como hierro, cobre, níquel, zinc y vanadio. En países con ingresos medios y bajos, aquellos hogares que utilizan fuentes de biomasa con diseño insuficiente, careciendo de conductos de humos o cubierta para evacuar el humo desde la habitación, suelen enfrentarse a los efectos negativos sobre la salud derivados de la exposición a sustancias peligrosas. conocidas como gases volátiles potencialmente tóxicos, principalmente debido al déficit de ventilación (8).

Efectos sobre la salud

La exposición al humo de madera/biomasa puede exacerbar enfermedades respiratorias preexistentes como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), así como aumentar las tasas de infecciones respiratorias y hospitalización debido a complicaciones respiratorias, también se estima que entre 3 y 4 millones de muertes por año son atribuibles a la exposición a los subproductos tóxicos de la combustión de la quema de madera y biomasa, con innumerables otros efectos menores que ocurren sin ser reconocidos (9). La infección aguda de las vías respiratorias inferiores es uno de los principales contribuyentes a la carga mundial de morbilidad y también es la causa más común de morbilidad y mortalidad, especialmente en niños menores de cinco años.

Reconocimiento biológico y toxicología de la exposición a biomasa

La inhalación de humo de biomasa provoca inflamación y daño pulmonar, pero todavía no se sabe mucho acerca de cómo afecta negativamente a los pulmones y la salud en general, la toxicidad pulmonar común de la exposición a biomasa y otras formas de materiales particulados (PM) se debe a la capacidad para: causar estrés oxidativo a través de la producción de especies reactivas de oxígeno, ya sea directamente o mediante la activación enzimática de sustancias químicas en/sobre la PM; agotar los antioxidantes; modificar macromoléculas importantes como lípidos, proteínas y ADN a través de procesos oxidativos y no oxidativos, y por modificación covalente por productos químicos electrofílicos en/sobre la PM; y activar moléculas reguladoras como el hidrocarburo de arilo, o los receptores carroñeros del sistema inmunológico innato. Sin embargo, es importante destacar que tienen diferentes efectos en las células y tejidos pulmonares, así como en la salud humana (10).

Enfermedades respiratorias relacionadas al humo de biomasa

Se ha identificado que el humo de la biomasa contiene más de 200 componentes, algunos de los cuales son altamente peligrosos para la salud humana, como el monóxido de carbono, los dióxidos de nitrógeno,

los óxidos de azufre, el formaldehído y la materia orgánica policíclica. Por lo tanto, se ha reconocido que la quema de combustibles de biomasa puede aumentar significativamente el riesgo de padecer trastornos respiratorios, como la bronquitis crónica y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el asma, el cáncer de pulmón, la fibrosis pulmonar y la tuberculosis. (11).

EPOC: En la mayoría de las sociedades, las mujeres suelen tener un papel preponderante en la preparación de alimentos en el hogar, mientras que los hombres se dedican al trabajo o salen de casa, de la misma manera, a nivel mundial se estima que casi el 50% de las muertes por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en países en desarrollo pueden estar relacionados con la exposición a la biomasa, y que alrededor del 75% de estas muertes corresponden a mujeres. La evidencia disponible sugiere que la EPOC es la enfermedad más asociada con esta exposición, y varios estudios han encontrado que las mujeres expuestas al humo de la cocina tienen tres veces más probabilidades de desarrollar esta condición en forma de bronquitis crónica que aquellas que cocinan con combustibles más limpios, como la electricidad o el gas (12).

Asma: el asma constituye una condición respiratoria no infecciosa marcada por inflamación persistente de las vías respiratorias, manifestándose a través de fenómenos como sibilancias, sensación de presión en el tórax y tos, pese a amplios estudios acerca de la relación entre la exposición a la biomasa y el efecto de partículas de combustión (EPOC), los datos disponibles respecto al vínculo específico entre esta exposición y el desarrollo del asma son escasos. A lo largo de los años, los hallazgos de las investigaciones han mostrado discrepancias en cuanto a la clasificación entre la expuesta a la biomasa y el asma (13).

Cáncer de pulmón: se asocia con la exposición a largo plazo al humo producido por la quema de materiales orgánicos, como la madera, el carbón vegetal, los residuos agrícolas y el estiércol, en entornos cerrados. Esta forma de cáncer de pulmón es más común en países en desarrollo, donde el uso de la biomasa para cocinar y calentar es común en hogares sin acceso a fuentes de energía modernas y limpias. El humo de biomasa contiene una variedad de sustancias tóxicas y carcinógenas, como los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los compuestos orgánicos volátiles y las partículas finas. Estas sustancias pueden ser inhaladas profundamente en los pulmones y causar daño a nivel celular, lo que aumenta el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón (14).

Otras enfermedades respiratorias: el "pulmón de choza" es una enfermedad pulmonar intersticial relacionada con la exposición crónica al humo de biomasa, se caracteriza por la acumulación de carbono, manchas de polvo y fibrosis mixta en los pulmones, siendo una preocupación especial en mujeres expuestas a altos niveles de humo de biomasa en interiores en países en desarrollo, donde el uso de biomasa como combustible es común (15).

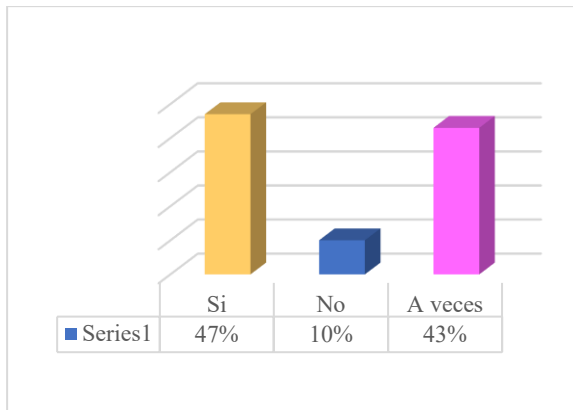
Intervenciones de enfermería

Las intervenciones de enfermería desempeñan un papel crucial en el manejo de pacientes que sufren de enfermedades respiratorias relacionadas con la exposición al humo de biomasa, estas intervenciones son fundamentales para prevenir, detectar tempranamente y tratar estas enfermedades, a través de la educación de los pacientes y sus familias acerca de los efectos perjudiciales de la exposición al humo de biomasa. Además, también promueven el abandono del hábito de fumar y fomentan estilos de vida saludables, estas intervenciones de enfermería mejoran significativamente la calidad de vida de los pacientes afectados por enfermedades respiratorias relacionadas con la exposición al humo, también se abordan tanto las necesidades físicas como las psicológicas de los pacientes, se promueve el autocuidado y se les empodera para que asuman un rol activo en su propio cuidado. Esto se logra aplicando las teorías del déficit de autocuidado de Orem, con el objetivo de mantener su independencia, mejorar su calidad de vida y alcanzar resultados de salud óptimos.

RESULTADOS

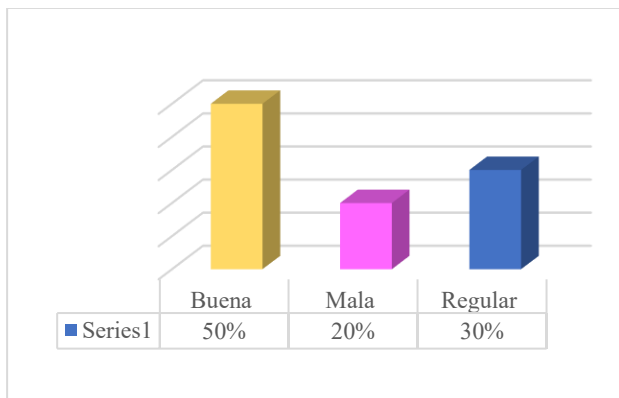
En esta sección se muestran los resultados obtenidos de las encuestas, es importante aclarar que se aplicaron dos encuestas antes de la intervención y posterior a la intervención de enfermería, la misma que estuvo enfocada en la educación, a través de las visitas de diagnóstico y seguimiento, realizada a los 30 pacientes que presentaban enfermedades respiratorias asociadas al humo de biomasa en la parroquia Noboa.

Pregunta 1. Presenta dificultad o molestia para respirar



El 47% respondieron que sí, indicando que experimentan dificultad o molestia para respirar; mientras que el 10% negativamente y el 43%. La disnea puede ser un síntoma de varias afecciones médicas, como enfermedades pulmonares crónicas, asma, infecciones respiratorias o problemas cardíacos, por lo tanto, estos resultados podrían indicar la necesidad de una evaluación y atención médica adecuada para los pacientes que experimentan dificultad o molestia para respirar de manera constante o recurrente. Sin embargo, es importante tener en cuenta que algunos problemas respiratorios pueden ser subestimados o pasados por alto, especialmente si los síntomas no son graves o intermitentes.

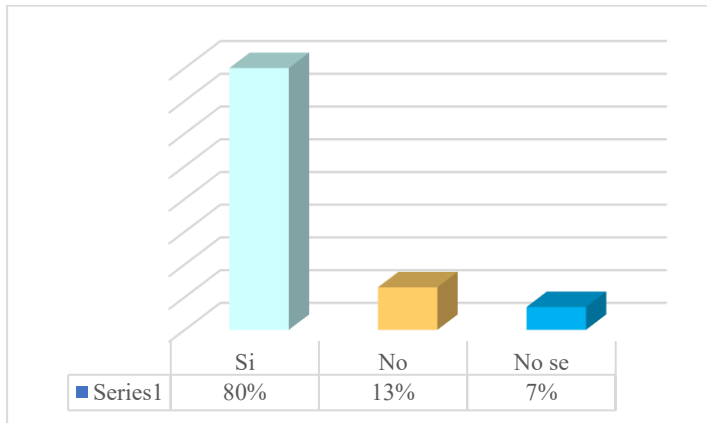
Pregunta 2. ¿Cuál es su percepción acerca de la educación brindada por el personal de enfermería?



Según los datos obtenidos, el 50% de los encuestados consideraron que la educación brindada por el personal de enfermería fue buena, mientras que el 20% la calificó como mala y el 30% restante como regular. El hecho de que la mitad de los encuestados hayan considerado que la educación proporcionada por el personal de enfermería fue buena es un indicador positivo, una educación efectiva y bien impartida es crucial para promover la comprensión de los cuidados de salud, para fomentar la participación activa del paciente en su propio cuidado y mejorar los resultados de salud. Estos resultados resaltan la importancia de asegurar una educación de calidad y consistente por parte del personal de enfermería

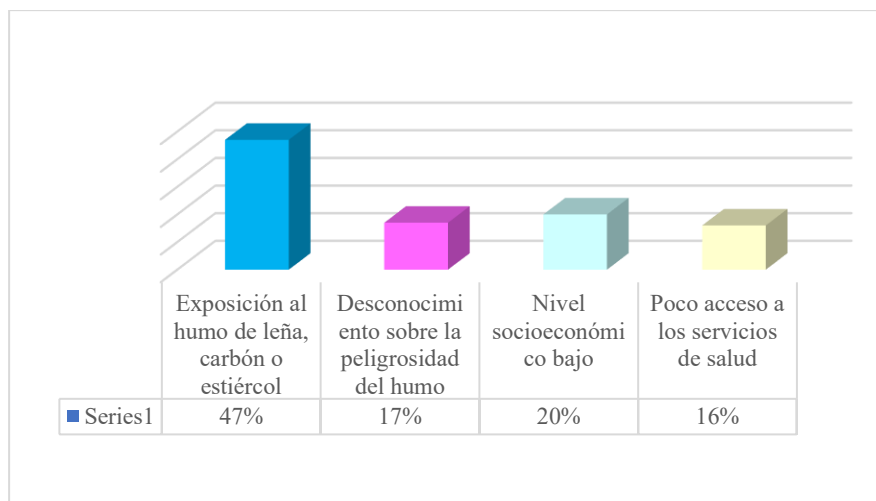
para garantizar que los pacientes reciban la información necesaria para su cuidado y toma de decisiones informadas.

Pregunta 3. ¿Usted está expuesto al humo de biomasa?



Los resultados revelan que el 80% de los encuestados respondieron afirmativamente, indicando que están expuestos al humo de biomasa. Por otro lado, el 13% respondió que no están expuestos, y el 7% restante no sabe si están expuestos o no a exposición al humo de biomasa, que se origina principalmente por la combustión de leña, carbón vegetal y otros materiales orgánicos durante la preparación de alimentos o para obtener calor, puede tener graves implicaciones para la salud. Este humo contiene partículas finas y sustancias contaminantes que pueden ocasionar irritación pulmonar, agravar enfermedades respiratorias preexistentes y aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, estas partículas pueden penetrar profundamente en los pulmones y causar irritación, inflamación y daño en los tejidos pulmonares, estas partículas finas y los contaminantes presentes en el humo pueden ingresar al torrente sanguíneo y desencadenar respuestas inflamatorias en los vasos sanguíneos, lo que aumenta la probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Pregunta 5. ¿Cuál de las siguientes causas cree que influye en el desarrollo de enfermedades respiratorias asociadas al humo de biomasa?



Los resultados revelan que, el 47% de los encuestados creen que la exposición al humo de leña, carbón o estiércol es una causa importante, esta respuesta está respaldada por la evidencia científica, que muestra que la inhalación de partículas finas y sustancias tóxicas presentes en el humo de biomasa puede irritar los pulmones y contribuir al desarrollo de enfermedades respiratorias crónicas, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la bronquitis crónica, mientras que el 17% cree que el desconocimiento sobre la peligrosidad del humo es una influencia significativa, la falta de conocimiento sobre los efectos nocivos del humo de biomasa puede llevar a comportamientos de exposición continuada y, por lo tanto, a un mayor riesgo de enfermedades respiratorias. Además, el 20% de los encuestados considera que el nivel socioeconómico bajo es una causa, este factor puede verse más afectado debido a la falta de acceso a fuentes de energía más limpias o tecnologías de cocción más seguras, y el 16% refiere el poco acceso a servicios de salud, lo que dificulta el diagnóstico temprano, el tratamiento y la gestión de las enfermedades respiratorias. Esto puede llevar a una progresión más rápida de la enfermedad y a un mayor impacto en la calidad de vida de los afectados.

La exposición al humo de biomasa es una problemática significativa en áreas rurales como la parroquia Noboa, ya que el uso de combustibles como madera, residuos de cultivos, carbón para la cocina y sembríos es muy común, esta exposición prolongada al humo de biomasa tiene graves implicaciones para la salud respiratoria de las personas que viven en estas áreas.

De acuerdo con la presente investigación y en concordancia con los datos obtenidos, las intervenciones de enfermería juegan un papel fundamental en la prevención y el uso adecuado del humo de biomasa, la implementación de charlas educativas y la propuesta de una guía educativa didáctica elaborada por el

personal de enfermería, es de vital importancia ya que con estos se pueden implementar estrategias de prevención, manejo y reconocimiento de síntomas, además de qué servirá para que los pacientes conozcan sobre aquellas prácticas que usualmente se llevan a cabo y qué dejan secuelas perjudiciales en las personas.

La evidencia obtenida de esta investigación deja claro que las estrategias e intervenciones de enfermería en pacientes con enfermedades respiratorias son de gran relevancia médica, ya que las intervenciones realizadas durante la duración del proyecto dejaron como resultado que los pacientes conozcan más y tomen medidas de precaución al momento de exponerse al humo, con la finalidad de reducir este tipo de enfermedades o afectaciones que llegan a padecer en la edad adulta.

La evidencia científica sugiere el conocimiento de los pacientes en referencia a las enfermedades respiratorias es limitada coincidiendo con los hallazgos obtenidos, Jam (58), deja en claro que las enfermeras tienen múltiples funciones y la responsabilidad de mantener a los pacientes seguros en el complejo entorno sanitario, además de que son las encargadas de proporcionar intervenciones que eleven el conocimiento de los afectados. Otro estudio realizado por Mahesh (15), relacionado al conocimiento sugiere que en aquellos habitantes de zonas rurales están más expuestos al aumento de enfermedades respiratorias asociadas al humo de biomasa especialmente en la población femenina, ya que al desconocer los efectos adversos del uso del humo continúa con la constante quema y cocina con horno.

CONCLUSIONES

Se ha constatado que existe un nivel insuficiente de conocimiento entre los usuarios acerca de las enfermedades respiratorias vinculadas al humo de biomasa, por lo tanto, resulta crucial implementar estrategias educativas y de difusión con el fin de mejorar el conocimiento de los usuarios en relación con estas enfermedades y sus implicaciones, del mismo modo, la colaboración multidisciplinaria constituye un elemento indispensable para abordar eficazmente este problema de salud y mejorar la calidad de vida de las personas afectadas. Las actividades de enfermería dirigidas a la promoción y prevención de enfermedades respiratorias relacionadas con el humo de biomasa resultan fundamentales para la educación, siendo esencial abordar estos determinantes de manera integral y colaborativa con fines preventivos y de control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Smolowitz J, Speakman E, Wojnar D, Whelan EM, Ulrich S, Hayes C, et al. Role of the registered nurse in primary health care: meeting health care needs in the 21st century. *Nurs Outlook* [Internet]. 2015 Mar 1 [cited 2023 Jun 15];63(2):130–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25261382/>
2. Ebisa Z, Abebe D, Meseret R, Eshetu E C, Guta kune. Implementation of Nursing Process and Its' Associated Factors among Nurses' Working at Public Hospitals of Central Ethiopian, 2020; Institutional Based Cross-sectional Study. *Journal of Nursing and Practice*. 2022 Jul 23;5(3):473–9.
3. Assad NA, Kapoor V, Sood A. Biomass smoke exposure and chronic lung disease. *Curr Opin Pulm Med* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2023 May 23];22(2):150–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26814722/>
4. Kurmi OP, Gaihre S, Semple S, Ayres JG. Acute exposure to biomass smoke causes oxygen desaturation in adult women. *Thorax* [Internet]. [cited 2023 May 23];66(8):724–5. Available from: <https://thorax.bmj.com/content/66/8/724>
5. Olloquequi J, Rafael Silva O. Biomass smoke as a risk factor for chronic obstructive pulmonary disease: Effects on innate immunity. *Innate Immun* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2023 May 23];22(5):373–81. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1753425916650272>
6. Adhikari S, Mahapatra PS, Pokheral CP, Puppala SP. Cookstove Smoke Impact on Ambient Air Quality and Probable Consequences for Human Health in Rural Locations of Southern Nepal. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol 17, Page 550 [Internet]. 2020 Jan 15 [cited 2023 May 23];17(2):550. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/2/550/htm>
7. Alvis-Guzman N, De la Hoz-Restrepo F, Montes-Farah J, Paternina-Caicedo A. Effect of biomass smoke on chronic obstructive pulmonary disease in rural localities of Colombia. *Revista de Salud Pública* [Internet]. [cited 2023 May 23];15(4):638–50. Available from:



http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642013000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=en

8. Szalontai K, Gémes N, Furák J, Varga T, Neuperger P, Balog J, et al. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Epidemiology, Biomarkers, and Paving the Way to Lung Cancer. *J Clin Med* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 May 23];10(13):2889. Available from: </pmc/articles/PMC8268950/>
9. Sociedad Española de Neumología y cirugía torácica. EPOC [Internet]. 2020 [cited 2023 Jul 30]. Available from: <https://www.separ.es/node/975>
10. Apte K, Salvi S, Hoek G, Sunyer J. Household air pollution and its effects on health. *F1000Research* 2016 5:2593 [Internet]. 2016 Oct 28 [cited 2023 May 23];5:2593. Available from: <https://f1000research.com/articles/5-2593>
11. Respiratorio AE. Avances En Respiratorio | Prevención. [cited 2023 Jun 16]; Available from: https://www.avancesenrespiratorio.com/prevencion_epoc
12. Zatloukal J, Brat K, Neumannova K, Volakova E, Hejduk K, Kocova E, et al. Chronic obstructive pulmonary disease – diagnosis and management of stable disease; a personalized approach to care, using the treatable traits concept based on clinical phenotypes. Position paper of the czech pneumological and phthisiological society. *Biomedical Papers*. 2020 Dec 1;164(4):325–56.
13. SEPAR. “CONVIVIR CON LA EPOC”: NUEVA GUÍA PARA PACIENTES Y CUIDADORES DE LA EDITORIAL RESPIRA | separ [Internet]. 2016 [cited 2023 Jul 30]. Available from: <https://www.separ.es/node/557>
14. Hackett TL, Polverino F, Kheradmand F. Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Emphysema. *Clinical Immunology: Principles and Practice*, Sixth Edition. 2023 Jan 1;936–42.
15. Jetmalani K, Thamrin C, Farah CS, Bertolin A, Chapman DG, Berend N, et al. Peripheral airway dysfunction and relationship with symptoms in smokers with preserved spirometry. *Respirology* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2023 May 26];23(5):512–8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/resp.13215>

