

## Aporte del profesional en terapia respiratoria a la salud respiratoria de las personas que laboran en actividades de recolección de basura

Contribution of the professional in respiratory therapy to the respiratory health of people who work in garbage collection activities

Sharon Calvo-Gómez<sup>1</sup> ✉, Franklin Heyden<sup>2</sup>

### Resumen

**Introducción:** la exposición de la basura a condiciones meteorológicas permite la aceleración de procesos de descomposición de esta. Dentro de las condiciones más peligrosas se encuentra la basura en estado líquido (lixiviados) que se puede ver influenciada por el agua pluvial y por la humedad contenida en los residuos, estos lixiviados pueden ser drenados para su posterior tratamiento o si se encuentran en las capas más superficiales de los rellenos sanitarios puede evaporarse causando la basura en estado gaseoso que genera biogases, que pueden ser inhalados y causar enfermedades respiratorias. El peligro de desarrollar enfermedades de ese tipo se centra en la población en contacto directo con la basura en estos estados. **Objetivo:** determinar el aporte del terapeuta respiratorio a la salud respiratoria de las personas que laboran en actividades de recolección de basura. **Metodología:** se realizó una revisión bibliográfica narrativa que respondiera a la pregunta sobre cuál es el aporte del terapeuta respiratorio a la salud respiratoria de las personas que laboran en actividades de recolección de basura. Los motores de búsqueda incluyen Pubmed, Scielo, Redalyc, Google Académico y Elsevier, Los descriptores fueron: “patologías respiratorias”, “basura”, “intervenciones”, “evaluaciones”, “terapia respiratoria”. Se incluyeron 36 artículos científicos que fueron clasificados según el nivel de evidencia de Sackett, de la siguiente manera: 2 (6%) nivel II, 3 (8%) nivel III, 15 (42%) nivel IV, 16 (44%) nivel V con una temporalidad que va del 2016 al 2021, en inglés y español. **Resultados:** el aporte del terapeuta respiratorio en esta población se centra en la prevención y promoción de la salud, uso del flujo pico, aplicación de espirometrías, pruebas de capacidad funcional, fisioterapia respiratoria, lavados nasales, técnicas de higiene broncopulmonar, entre otras evaluaciones e intervenciones. **Conclusión:** las principales enfermedades respiratorias que pueden desarrollar las personas que laboran con basura son asma, bronquitis crónica, neumonía, tuberculosis, rinitis y sinusitis, por lo que resulta necesario la intervención de un profesional en terapia respiratoria a través de las evaluaciones e intervenciones mencionadas anteriormente. **Palabras clave:** terapia respiratoria, salud respiratoria, recolección de basura, enfermedades respiratorias, rellenos sanitarios.

#### Filiación:

<sup>1</sup>Terapeuta Respiratorio Independiente, San José, Costa Rica.

<sup>2</sup>Hospital Nacional de Geriátria y Gerontología, San José, Costa Rica.

**Correspondencia:** ✉ Sharon Calvo-Gómez, correo: sharon.calvo@usantapaula.ac.cr

**Financiamiento:** ninguno

**Conflictos de Interés:** ninguno

**Forma de citar:** Calvo-Gómez S., Heyden F. Aporte del profesional en terapia respiratoria a la salud respiratoria de las personas que laboran en actividades de recolección de basura. Rev Ter. 2022;16(2): 64-81.

**Abreviaturas:** CVF, capacidad vital forzada; EPP, equipo de protección personal; FEM, flujo espiratorio máximo, VEF<sub>1</sub>, volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

**Fecha de recepción:** 13 de mayo del 2022.

**Fecha de aceptación:** 24 de junio del 2022.

## Abstract

**Introduction:** the exposure of garbage to meteorological conditions allows the acceleration of its decomposition processes. Among the most dangerous conditions is garbage in a liquid state (leachate) that can be influenced by rainwater and by the moisture contained in the waste, these leachates can be drained for later treatment or if they are in the layers surface of landfills can evaporate causing garbage in a gaseous state that generates biogas, which can be inhaled and cause respiratory diseases. The danger of developing diseases of this type is focused on the population in direct contact with the garbage in these states. **Objective:** to determine the contribution of the respiratory therapist to the respiratory health of people who work in garbage collection activities. **Methodology:** a narrative bibliographical review was carried out to answer the question about what the contribution of the respiratory therapist to the respiratory health of the people is who work in garbage collection activities. Search engines include Pubmed, Scielo, Redalyc, Google Scholar and Elsevier. The descriptors were: “respiratory pathologies”, “garbage”, “interventions”, “evaluations”, “respiratory therapy”. Thirty-six scientific articles were included and classified according to Sackett’s level of evidence, as follows: 2 (6%) level II, 3 (8%) level III, 15 (42%) level IV, 16 (44%) level V with a timeframe that goes from 2016 to 2021, in English and Spanish. **Results:** the contribution of respiratory therapist in this population focuses on prevention and health promotion, use of peak flow, application of spirometry, functional capacity tests, respiratory physiotherapy, nasal lavages, bronchopulmonary hygiene techniques, among other evaluations and interventions. **Conclusion:** the main respiratory diseases that people who work with garbage can develop are asthma, chronic bronchitis, pneumonia, tuberculosis, rhinitis, and sinusitis, for which the intervention of a professional in respiratory therapy is necessary through the evaluations and interventions mentioned. previously.

**Keywords:** respiratory therapy, respiratory health, garbage collection, respiratory diseases, landfills.

## Introducción

Según el Kasa et al<sup>1</sup>, en el mundo se generan 2 billones de toneladas de desechos sólidos al año, de los cuales 231 millones de toneladas corresponden únicamente a la región de América Latina y el Caribe. En Costa Rica, los gobiernos locales recolectan el 78% de los residuos, pero del otro 22% no se conoce su paradero final<sup>2</sup>. Para el 2019, Costa Rica tenía 16 vertederos de desechos sólidos y siete rellenos sanitarios; sin embargo, dicha situación fue insostenible debido a que la mayoría se encontraban en estado de cierre técnico<sup>2</sup>.

El proceso de recolección y tratamiento de basura es, en la actualidad, una de las actividades más comunes, debido a su importancia desde la perspectiva de salubridad, donde cumple una función

vital para mantener las buenas condiciones de salud pública. El mencionado aumento exponencial anual en la cantidad de basura ha ocasionado un crecimiento en la cantidad de personas que se involucran en actividades relacionadas a la recolección de basura.

La realización de labores de recolección, transporte y disposición final de desechos trae consigo una constante exposición a diferentes agentes físicos y biológicos que pueden aumentar el riesgo de contraer enfermedades o deteriorar de la salud general y respiratoria<sup>3</sup>.

Diversos autores mencionan que podría existir una relación entre la exposición a la basura y una disminución de los parámetros de la función pulmonar, determinados por una espirometría, de los individuos en constante contacto con basura,

que compromete la salud respiratoria de estos<sup>3-6</sup>.

Athanasίου et al<sup>3</sup> evaluaron la salud respiratoria de 104 trabajadores del municipio de Keratsini, Grecia. Mencionan que la basura en descomposición afecta directamente al sistema respiratorio de los colaboradores a través de la inhalación de bioaerosoles, reflejado en las pruebas espirométricas que aplicaron. Por su parte, Neghab et al<sup>4</sup> investigaron a 105 recolectores de basura mediante la aplicación de espirometrías, encontraron que presentaban disminución de la capacidad vital forzada (CVF) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF<sub>1</sub>). Además, Escalona<sup>5</sup> explicó que la gestión de desechos sólidos puede desencadenar enfermedades respiratorias agudas.

Asimismo, se menciona que la recolección, el transporte, la clasificación y el tratamiento de la basura tienen un impacto sobre la salud respiratoria. Abordaron una muestra de personas involucradas en el proceso de gestión de residuos y encontraron padecimientos respiratorios relacionados con la participación en estas labores ocupacionales, por ejemplo, la rinitis y la bronquitis crónica. Lo anterior se determinó por medio de pruebas de función pulmonar, las cuales mostraron una disminución del VEF<sub>1</sub> y CVF<sup>6</sup>.

Actualmente, no existe legislación en Costa Rica que velen por la salud ocupacional de esta población en específico. Sin embargo, los encargados de salud ocupacional de cada municipio tienen la responsabilidad de diseñar e implementar planes que reduzcan riesgos laborales, y salvaguarden la salud y el bienestar del recurso humano.

A partir de lo anterior, la importancia del desarrollo de este artículo radica en describir el aporte del profesional en TR en la salud respiratoria de las personas que laboran en actividades de recolección, transporte y disposición final de la

basura. La terapia respiratoria posee el potencial e instrumental disciplinario necesario para realizar un aporte significativo, desde sus conocimientos hasta la comprensión de las temáticas de relevancia actual relacionadas con las problemáticas del contexto de la salud, y así generar acciones concretas en torno a la promoción de la salud y la intervención de manera más oportuna y pertinente, según necesidades específicas.

La contribución que esta investigación ofrece al ámbito del conocimiento de las ciencias de la salud, y en específico al conocimiento de la terapia respiratoria, consta de dos aspectos. El primero de ellos tiene que ver con la ampliación de la perspectiva analítica y comprensiva disciplinaria proyectada hacia las principales problemáticas de salud pública que se constituyen en una prioridad actual, tanto para el Gobierno Central como para los gobiernos locales, y el segundo tiene que ver con la generación de insumos investigativos y evidencias que sustenten eventuales intervenciones para grupos específicos de la sociedad, de forma significativa y pertinente a las necesidades de sus contextos y entornos inmediatos.

El principal objetivo de este artículo consiste en determinar el aporte del terapeuta respiratorio a la salud respiratoria de las personas que laboran en actividades de recolección de basura según la evidencia existente sobre el tema para el desarrollo de insumos que permita conocer la situación actual de esta población y realizar intervenciones oportunas.

---

### **Metodología**

---

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa que respondiera a la pregunta sobre cuál es el aporte del terapeuta respiratorio (TR) a la salud respiratoria

de las personas que laboran en actividades de recolección de basura. Los criterios de inclusión fueron artículos sobre las comunidades aledañas a rellenos sanitarios, gases tóxicos liberados a partir de la basura, salud y afecciones respiratorias derivadas de la basura. Se excluyeron artículos sobre el reciclaje, la afectación de la basura al medio ambiente y artículos que se basan en las leyes o reglamentos que regulan la gestión de desechos. Se incluyeron 36 artículos científicos que fueron clasificados según el nivel de evidencia de Sackett, propuesto, de la siguiente manera<sup>7</sup>: 2 (6%) nivel II, 3 (8%) nivel III, 15 (42%) nivel IV, 16 (44%) nivel V con una temporalidad que va del 2016 al 2021, en inglés y español. En la figura 1 se resume el proceso de selección de información que se realizó.

### Resultados y discusión

La recolección, el transporte, la clasificación, el procesamiento y la eliminación constituyen el proceso de gestión de residuos, el cual presenta riesgos para la salud pública, así como también para la salud respiratoria de personas que se dedican a esta labor. Los síntomas respiratorios se manifiestan con frecuencia entre los recolectores de desechos sólidos, estos sufren diversas enfermedades respiratorias debido a la exposición frecuente a la basura.

#### Patologías respiratorias relacionadas a actividades de recolección de basura

Vimercati et al<sup>6</sup>, en su estudio transversal, evaluaron los efectos potenciales sobre la salud respiratoria en trabajadores dedicados a la gestión y eliminación de residuos en comparación con un grupo de trabajadores sin exposición ocupacional a contaminantes de este tipo. La muestra consistió

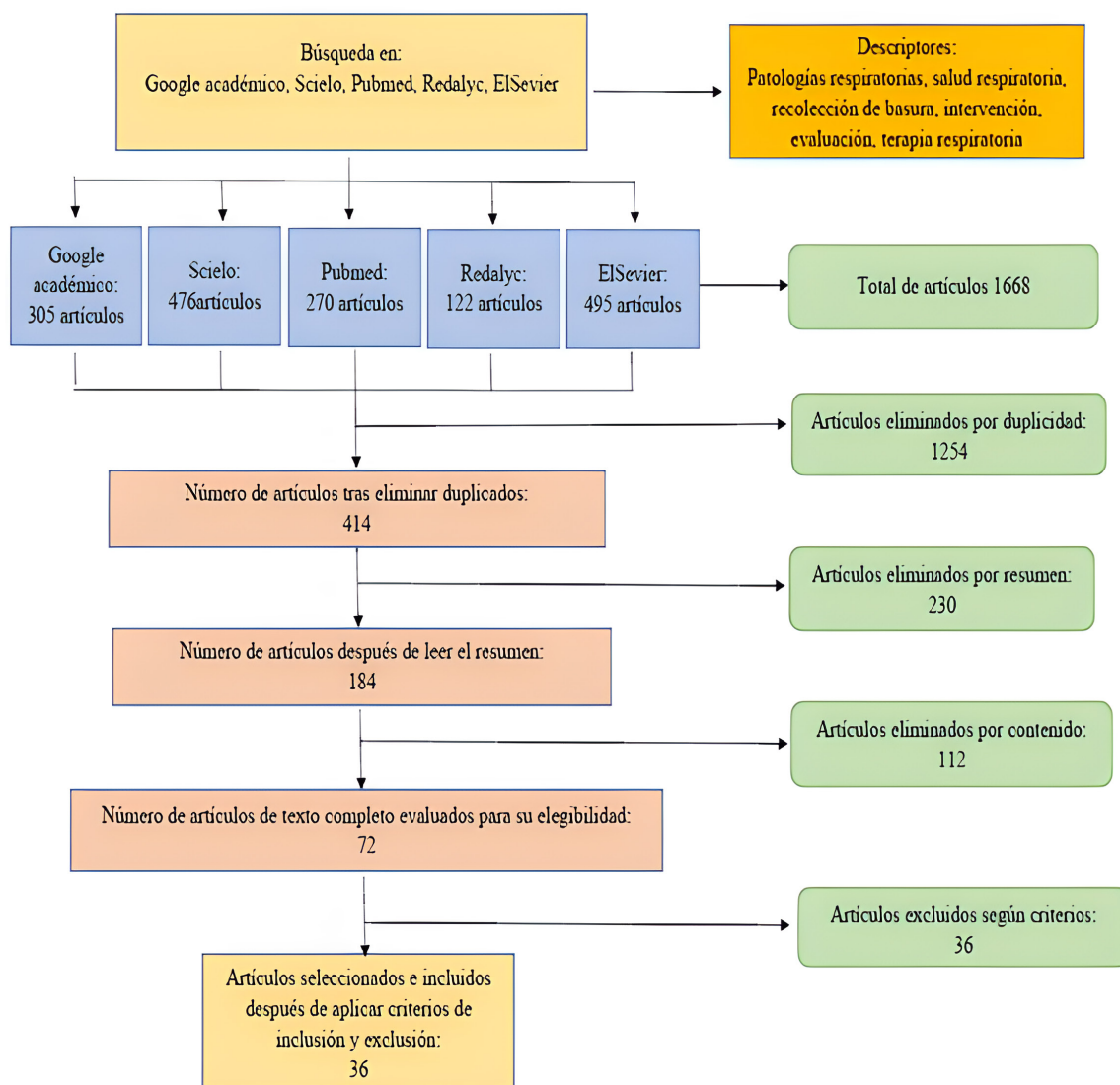
en 124 sujetos, 63 recolectores de basura y 61 empleados de oficina. Toda la población en estudio se sometió a evaluaciones de la función cardiopulmonar con espirometrías, esta prueba mostró una reducción estadísticamente significativa en los valores del índice de Tiffenau, que es el cociente entre el volumen espiratorio forzado y la capacidad vital forzada, en los recolectores de basura, después de ajustar los factores de confusión de edad, índice de masa corporal (IMC) y hábito tabáquico. Además, los valores del VEF<sub>1</sub> fueron más bajos en los trabajadores expuestos que en los trabajadores de oficina. Los resultados de este estudio apoyan la existencia de una prevalencia de problemas respiratorios como rinitis y bronquitis crónica en las personas que se dedican a la gestión de residuos.

Por su parte, Emiru et al<sup>8</sup>, en su estudio transversal, sostienen que los trabajadores dedicados a la gestión de residuos que ya tenían algún padecimiento de carácter respiratorio tales como asma, neumonía y bronquitis crónica, pueden sufrir exacerbaciones derivadas de esta labor. El trabajo comparó personas que recolectan basura que tienen problemas respiratorios de base y recolectores sin problemas de origen respiratorio. Se mostró que los trabajadores con enfermedades respiratorias tienen 4,8 veces más probabilidades de tener exacerbaciones que desarrollen síntomas como dolor de pecho, dificultad para respirar, tos crónica y fiebre.

Cruvinel et al<sup>9</sup>, en su estudio transversal basado en el diseño de una encuesta en un área de extrema vulnerabilidad social, evaluaron los múltiples riesgos y enfermedades de la mayoría de los recicladores del vertedero de basura más grande de América Latina. El estudio evidenció que un 14,3% de la población total (1 025 recicladores) padecían bronquitis

crónica. Sus hallazgos resaltan la importancia de abordar urgentemente los impactos de salud relacionados al manejo de desechos sólidos, y señalan que la intensidad o el tipo de riesgos a los que están expuestas las personas que laboran en este tipo de gestión depende de dónde trabajen (centros de reciclaje, rellenos sanitarios, vertederos, botaderos a cielo abierto), además de la naturaleza de los desechos y el tiempo de exposición a estos.

Marques et al<sup>10</sup> aseguraron que las personas que se dedican a la gestión de residuos están expuestas a efectos adversos a la salud derivados del tipo de labor que realizaban. Este estudio de tipo transversal destacó la existencia de diferencias de género entre las personas que trabajan con desechos, lo que sugiere mayor vulnerabilidad de la población femenina. La bronquitis crónica se presentó en un 16,4% en esta población.



**Figura 1. Búsqueda y selección de artículos**

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, Raulf et al<sup>11</sup>, en su estudio transversal, explicaron que los recolectores de residuos están expuestos a una mezcla heterogénea de bioaerosoles capaces de inducir efectos en la salud respiratoria. El objetivo del estudio fue evaluar procesos inflamatorios en sangre y en el tracto respiratorio originados a partir de la inhalación de esos bioaerosoles, en él se incluyeron 69 recolectores de residuos que en ese momento se dedicaban a esa labor y 28 ex recolectores de basura. En ambos grupos, el 63% y 64% respectivamente refirieron molestias en vías aéreas superiores. Se determinó que, pese a que el hábito de fumar influye en los marcadores inflamatorios, los trabajadores no fumadores con síntomas respiratorios de las vías respiratorias inferiores tenían concentraciones de mediadores inflamatorios en el esputo inducido que eran ligeramente elevadas en comparación con los fumadores asintomáticos, relacionándolo con rinitis y bronquitis crónica.

Hoffmeyer et al<sup>12</sup> realizaron un estudio transversal que se centró en 190 trabajadores actuales y 59 antiguos colaboradores de compostaje expuestos a bioaerosoles. Se evaluaron los síntomas relacionados con el trabajo indicativos de conjuntivitis, rinitis e irritación de las vías respiratorias inferiores y se compararon con 38 sujetos de control no expuestos. Después de excluir a los asmáticos alérgicos, no hubo evidencia de que la irritación de los ojos o la nariz se deba a una enfermedad atópica subyacente, sino al síndrome de irritación no alérgica de las membranas mucosas. Por lo tanto, la mayor incidencia de bronquitis crónica en ex trabajadores de compostaje puede reflejar un proceso irritante crónico desencadenado por la exposición a bioaerosoles derivados de la basura.

Según Jerie<sup>13</sup>, en su revisión sistemática, la exposición ocupacional a largo plazo al aire

contaminado en las operaciones de compostaje puede incluir respuestas alérgicas como asma y bronquitis crónica. Algunos síntomas que los trabajadores de residuos manifestaron fueron escalofríos, irritación de ojos, nariz y vías respiratorias superiores, náuseas, dolor de cabeza, opresión en el pecho y sensación de influenza. Los problemas que fueron reportados por las autoridades de la ciudad de Gweru, Zimbabwe, como resultado de los desechos generados en las empresas son resfriado común, tos, bronquitis, asma bronquial y tuberculosis.

Tomita et al<sup>14</sup> relacionaron en su investigación cuantitativa, la cercanía del contacto con desechos con la prevalencia de enfermedades respiratorias. La eliminación o el almacenamiento de desechos (tanto generales como peligrosos), el tratamiento (incluida la incineración), la recuperación y el compostaje son factores de riesgo para padecer enfermedades respiratorias. Esta prevalencia fue del 3,5% para el asma y el 3,6% para la tuberculosis.

Poole et al<sup>15</sup> aseguraron, en su revisión sistemática, que hubo una mayor prevalencia de molestias respiratorias, gastrointestinales y cutáneas en los trabajadores expuestos al compost. También pueden tener un mayor riesgo de asma ocupacional y anomalías de la función pulmonar. Se describieron efectos biológicos adversos y de mala salud en los trabajadores de los residuos y el reciclaje. Es posible que se requiera una vigilancia de la salud dirigida para evaluar la exposición e identificar enfermedades profesionales relacionadas a esta labor.

Además, Fabra-Arrieta et al<sup>16</sup> encontraron, en su estudio descriptivo correlacional, que el 6,5% de la población en estudio padeció alguna afección respiratoria, asociada a factores de contaminación ambiental (micro fábricas o industrias) y sanitaria

(aguas negras, basureros), y que, en efecto, estos están asociados a la prevalencia de afecciones respiratorias en el sector. La más frecuente fue asma, con 2,9%.

Eneyew et al<sup>17</sup> evidencian que la prevalencia de infección respiratoria aguda entre barrenderos y recolectores de basura puerta a puerta no tiene diferencias estadísticamente significativas. Para ambos grupos, no usar una mascarilla nasal o bucal durante el trabajo es un factor de riesgo para desarrollar neumonía, asma, tuberculosis y sinusitis. El municipio debe motivar y monitorear el uso de equipos de protección personal por parte de los trabajadores, incluidos máscaras y guantes.

Por otro lado, Mulugeta et al<sup>18</sup> encontró síntomas respiratorios como tos crónica, disnea, dolor de pecho, sibilancias crónicas asociadas a asma, secreciones crónicas, irritación nasal y estornudos en personas expuestas a basura.

Schenck et al<sup>19</sup> mencionaron que los riesgos químicos como gases a presión, productos químicos peligrosos y contaminación del aire pueden provocar problemas respiratorios. El polvo, el aire contaminado, la inhalación de productos químicos, los objetos podridos, el frío en invierno, el consumo de alimentos en mal estado, beber agua contaminada y el contacto con materia fecal, sangre, fluidos corporales, carne de animales y animales infectados vivos y muertos como los roedores, fueron posibles causas de tuberculosis.

Finalmente, Ziraba et al<sup>20</sup> concluyeron que existe una estrecha relación entre el mal manejo de los desechos sólidos y los efectos adversos en la salud. Además, que existe una afectación en la salud respiratoria al desarrollar enfermedades como tuberculosis, neumonía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica debido a la exposición constante a los componentes y gases tóxicos de la basura.

La evidencia encontrada en los artículos utilizados para esta investigación sobre las patologías respiratorias que afectan principalmente a las personas que laboran con basura se muestran en la tabla 1, donde las principales patologías desarrolladas en esta población son bronquitis crónica, rinitis, asma, tuberculosis, neumonía y sinusitis.

### **Evaluaciones e intervenciones desde terapia respiratoria**

Tal y como se mencionó, la recolección de basura es una actividad que provoca exposición constante a diversos entornos contaminados propicios para desencadenar enfermedades que afectan especialmente la salud respiratoria, es por esta razón que, cuando la persona padece alguna patología específica, es necesaria una serie de intervenciones y evaluaciones por parte del profesional en terapia respiratoria para el adecuado tratamiento según cada enfermedad.

En la tabla 2 se resumen las actividades que el profesional en terapia respiratoria puede realizar con las personas dedicadas a la recolección de basura, de acuerdo con las patologías respiratorias obstructivas encontradas en la literatura consultada<sup>21-42</sup>. En esta tabla anterior se muestran dos patologías respiratorias con patrón obstructivo (asma y bronquitis crónica), según la literatura en personas que desarrollan asma, especialmente de origen ocupacional es vital el uso del Flujo espiratorio máximo (FEM) para el control de la patología, se menciona además la técnica de Buteyko, tomas de muestras de esputo para favorecer el diagnóstico, pruebas de capacidad funcional, y dentro de las más importantes se encuentra la espirometría, prueba de función pulmonar que puede realizarse en ambas patologías y que es la única certera

para la confirmación de la presencia de estas enfermedades.

En la tabla 3 se resumen las actividades que el profesional en terapia respiratoria puede realizar con las personas dedicadas a la recolección de basura en patologías infecciosas como neumonía o tuberculosis y enfermedades como rinitis y sinusitis según los artículos consultados<sup>21-42</sup>.

### **Consideraciones desde terapia respiratoria**

Las medidas preventivas, como el uso de equipo de protección personal (EPP), resultan importantes en las personas que laboran con basura, debido a que, como parte de la gestión, se involucran diversos movimientos musculares por parte de los recolectores, al depositar los desechos en los contenedores. Esa actividad física genera un gasto de energía que provoca un mayor consumo de oxígeno, en consecuencia, aumenta la frecuencia respiratoria y el volumen de flujo inspiratorio. Lo anterior supone que los usuarios que no utilizan la mascarilla o que la usan de manera incorrecta están expuestos a los bioaerosoles, que son un factor de riesgo para enfermedades respiratorias<sup>6,8</sup>.

La posesión de EPP por parte de las personas involucradas en la gestión de residuos no implica que los trabajadores tengan formación ocupacional al respecto, por lo que, en términos de salud respiratoria, es necesario que profesionales afines a esta área eduquen a los usuarios con relación al uso correcto de la mascarilla, procesos de limpieza de estas, además de buenas prácticas ocupacionales, para evitar exposiciones a contaminantes que se podrían evitar. Es necesario tomar en consideración que la mayoría de los recolectores de desechos, al tener un nivel de escolaridad bajo, son menos adherentes a las medidas de seguridad y salud<sup>8</sup>.

A causa de la baja adherencia a las medidas mencionadas, Marques et al<sup>10</sup> sugieren la elaboración de políticas institucionales que incluyan la salud respiratoria. Por lo tanto, la educación por parte de profesionales en cuidado respiratorio debe ser dirigida no solo a los trabajadores, sino también a las autoridades institucionales que dirigen el proceso de la gestión de desechos.

Según Jerie<sup>13</sup>, el objetivo de cualquier empresa dedicada a la gestión de residuos debe enfocarse en minimizar las cantidades de productos o subproductos no deseados para reducir el impacto en la salud humana mediante la educación hacia la población y no solo a los trabajadores. Lo anterior porque, aunque existan medidas de seguridad para los recolectores, el factor de riesgo principal siempre estará presente, porque el autor hace énfasis en reducir la basura para así disminuir la exposición de los trabajadores.

Con relación a enfermedades infecciosas como la neumonía o la tuberculosis, se debe tener en cuenta el tipo de labor que se realiza. En el caso de las personas relacionadas con el proceso de gestión de desechos sólidos, se posee una gran probabilidad de contraer cualquiera de estas infecciones derivadas de las condiciones insalubres de los camiones recolectores. Es indispensable que los profesionales en salud respiratoria generen insumos que permitan a los usuarios conocer los signos y síntomas de cualquier enfermedad respiratoria, pero haciendo énfasis en las de origen bacteriano, como las ya mencionadas, no solo para las personas involucradas en el proceso, sino también para las personas encargadas de las áreas de salud ocupacional de las instituciones, así como también para educar sobre su prevención<sup>14,30</sup>.



**Tabla 1. Principales patologías respiratorias y su relación con la basura**

Patología	Desencadenante de la patología	Autores
Bronquitis crónica	Se da una respuesta inflamatoria mediada por neutrófilos y citocinas que responden a la inhalación sostenida de material particulado, contaminantes biológicos y biogás generado en los sitios de disposición final de los desechos o incluso en los camiones de recolección.	Virmercati et al <sup>6</sup> Emiru et al <sup>8</sup> Cruvinel et al <sup>9</sup> Marques et al <sup>10</sup> Raulf et al <sup>11</sup> Hoffmeyer et al <sup>12</sup> Jerie <sup>13</sup> Ziraba et al <sup>20</sup>
Rinitis	Las altas concentraciones de bioaerosoles inflaman las vías aéreas superiores de las personas relacionadas directamente con la basura, generando la rinitis.	Virmercati et al <sup>6</sup> Raulf et al <sup>11</sup> Hoffmeyer et al <sup>12</sup>
Asma	Los bioaerosoles liberados a partir de la descomposición de basura de todo tipo (orgánica, electrónica) provocan la inflamación de la vía aérea, generando broncoconstricción; además, se menciona la relación entre la distancia de las personas y la basura, es decir, un recolector podría tener menos afectación que una persona que labora en un relleno sanitario.	Emiru et al <sup>8</sup> Jerie <sup>13</sup> Tomita et al <sup>14</sup> Poole et al <sup>15</sup> Fabra-Arrieta et al <sup>16</sup> Eneyew et al <sup>17</sup> Mulugeta et al <sup>18</sup>
Tuberculosis	Los riesgos biológicos a los que se enfrentan los recolectores en los vertederos se asocian a infecciones resultantes del consumo de alimentos en mal estado, de beber agua contaminada y del contacto con materia fecal, sangre, fluidos corporales, y carne de animales muertos y vivos infectados, como roedores.	Jerie <sup>13</sup> Tomita et al <sup>14</sup> Eneyew et al <sup>17</sup> Schenck et al <sup>19</sup> Ziraba et al <sup>20</sup>
Neumonía	Las condiciones insalubres de los camiones recolectores y de los rellenos o vertederos de basura aumentan significativamente el riesgo de contraer neumonía.	Emiru et al <sup>8</sup> Poole et al <sup>15</sup> Eneyew et al <sup>17</sup> Ziraba et al <sup>20</sup>
Sinusitis	Los bioaerosoles inhalados, aunados a la respuesta inflamatoria de la vía aérea, aumentan las secreciones, propiciando el desarrollo de sinusitis.	Eneyew et al <sup>17</sup>

Fuente: elaboración propia de los autores con base en las referencias<sup>6,8-20</sup>.

**Tabla 2. Evaluaciones e intervenciones desde terapia respiratoria en enfermedades obstructivas**

Nombre de la actividad a realizar	Patología	Evaluación	Intervención
Flujo exhalatorio máximo (FEM), también conocido como flujo pico.	Asma	<p><b>Estudio de variabilidad:</b> el usuario registra los valores de FEM medidos a primera hora de la mañana y en la tarde, durante dos semanas. Variabilidad con valores mayores a 20% sugiere asma<sup>1</sup>.</p> <p><b>Evaluación de asma ocupacional:</b> se registra FEM cuatro o más veces al día, durante un tiempo mínimo de tres semanas con actividad laboral habitual y una semana de baja laboral. Variaciones mayores del 20% sugieren presencia de asma ocupacional.</p>	<p><b>Objetivo:</b> medir la velocidad del flujo de gas espirado y establecer la presencia o severidad de una crisis asmática.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseñar al usuario la correcta técnica para el uso del FEM.</li> <li>• Se instruye al usuario sobre el correcto auto registro que debe llevar con los resultados del FEM.</li> <li>• Establecer la mejor MMP.</li> <li>• Se revisa la variabilidad de los datos de FEM reportados por el usuario.</li> <li>• Se establece la variabilidad de los datos de FEM entre la actividad y la baja laboral.</li> <li>• Valoración de la gravedad de las crisis asmáticas según la semaforización (zona verde, amarilla o roja).</li> <li>• Brindar recomendaciones sobre la técnica correcta del uso de inhaladores de dosis medida y espaciador.</li> </ul>
Prueba de función pulmonar.	Asma bronquitis crónica	<p><b>Espirometría forzada basal y post broncodilatador:</b> es una técnica de función pulmonar que mide flujos y volúmenes respiratorios, mediante una espiración forzada, antes y después de uso de broncodilatador.</p>	<p><b>Objetivo:</b> medir la mecánica pulmonar.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar al usuario la información respecto a riesgos y utilidad de la prueba.</li> <li>• Brindar al usuario la instrucción de cómo realizar la técnica correcta.</li> <li>• Realizar prueba basal.</li> <li>• Aplicar broncodilatador con cámara espaciadora.</li> <li>• Realizar prueba post broncodilatadora.</li> </ul>
Pruebas de capacidad funcional.	Bronquitis crónica	<p><b>Caminata de seis minutos (C6M):</b> es una prueba sub máxima con la que se establece la distancia recorrida del usuario en seis minutos.</p> <p><b>Test de Shuttle:</b> es una prueba máxima que permite establecer la velocidad aeróbica máxima, la capacidad de ejercicio y la saturación de oxígeno durante el ejercicio. En su desarrollo se aumenta la velocidad con la que el usuario camina, por lo tanto, es máxima y progresiva, o sea, aumenta poco a poco la velocidad y se detiene cuando el usuario indica que ya llegó a su máximo esfuerzo.</p>	<p><b>Objetivo de la C6M:</b> medir la distancia máxima recorrida del usuario en seis minutos.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar al usuario la información respecto a riesgos y utilidad de la prueba.</li> <li>• Brindarle al usuario las instrucciones de cómo debe realizar la caminata de seis minutos.</li> <li>• Registrar parámetros de signos vitales (FC, SaO2 y PA), disnea y fatiga de miembros inferiores según escala Borg modificada al inicio y final de la prueba; así como la distancia recorrida.</li> <li>• Realizar C6M según protocolo estándar.</li> </ul> <p><b>Objetivo de la prueba de Shuttle:</b> medir la velocidad aeróbica máxima.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar al usuario la información respecto a riesgos y utilidad de la prueba.</li> <li>• Brindarle al usuario las instrucciones de cómo debe realizar la prueba Shuttle.</li> <li>• Registrar parámetros de signos vitales (FC, SaO2 y PA), disnea y fatiga de miembros inferiores según escala Borg modificada al inicio y final de la prueba; así como la distancia recorrida.</li> <li>• Realizar prueba Shuttle según protocolo estándar.</li> </ul>

<sup>1</sup> (FEM máximo – FEM mínimo / FEM máximo) X100

Nombre de la actividad a realizar	Patología	Evaluación	Intervención
Toma de muestras de esputo.	Asma	<p>Requiere de una evaluación previa a la intervención, que consiste en un <b>examen físico de tórax</b> que incluye inspección, palpación, percusión, auscultación y análisis de la radiografía de tórax.</p> <p><b>La toma de muestra de esputo:</b> es un examen de laboratorio que busca establecer la presencia de microorganismos o mediadores inflamatorios en el esputo.</p>	<p><b>Objetivo de la toma de muestra de esputo:</b> conocer la presencia de microorganismos o sustancias inflamatorias en la secreción bronquial.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar al usuario la técnica correcta para recolectar la muestra de secreción bronquial por medio de tos efectiva.</li> <li>• Estimular la tos por estímulo verbal o con uso de medicamentos inhalados.</li> <li>• Recolectar, rotular y enviar al laboratorio clínico la muestra de secreción bronquial.</li> </ul>
Reeducación respiratoria con técnica de Buteyko.	Asma	<p>Requiere de una evaluación previa a la intervención, que consiste en un <b>examen físico de tórax</b> que incluye inspección, palpación, percusión y auscultación.</p> <p><b>Técnica de Buteyko:</b> es una técnica de fisioterapia respiratoria que por medio del control de la respiración produce relajación del músculo liso bronquial.</p>	<p><b>Objetivo de la técnica de Buteyko:</b> producir relajación bronquial a través del control de la respiración.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruir al usuario en la técnica correcta, que consiste en realizar respiraciones normales por la nariz, seguidas de periodo de apnea, finalizando con respiraciones profundas y lentas.</li> <li>• Vigilar signos y síntomas de disnea, fatiga, hiperventilación o desaturación.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia de los autores con base en las referencias<sup>21-42</sup>.

**Tabla 3. Evaluaciones e intervenciones desde terapia respiratoria en infecciosas y alérgicas**

Nombre de la actividad a realizar	Patología	Evaluación	Intervención
Gasometría arterial.	Neumonía	<p>La <b>toma de gas arterial:</b> es una muestra de sangre arterial, tomada por medio de una punción a nivel radial, braquial o femoral para establecer estado respiratorio y ventilatoria de la persona.</p>	<p><b>Objetivo:</b> determinar la ventilación, oxigenación y estado ácido base del usuario.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la prueba de Allen, para establecer el estado de la circulación colateral en la mano.</li> <li>• Tomar la muestra siguiendo las medidas de asepsia y bioseguridad.</li> <li>• Envío de la muestra al laboratorio.</li> <li>• Realizar el análisis del gas arterial.</li> </ul>
Técnicas de higiene broncopulmonar.	Tuberculosis	<p>Requiere de una evaluación previa a la intervención, que consiste en un <b>examen físico de tórax</b> que incluye inspección, palpación, percusión, auscultación y análisis de la radiografía de tórax.</p> <p>La <b>higiene broncopulmonar</b> son técnicas utilizadas para facilitar la movilización de secreciones de la luz bronquial.</p>	<p><b>Objetivo:</b> favorecer el aclaramiento mucociliar.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar al usuario los beneficios de aplicar técnicas de higiene broncopulmonar.</li> <li>• Instruir al usuario en la forma correcta de la técnica utilizada de la terapia instrumental o no instrumental.</li> <li>• Desprender y movilizar las secreciones adheridas a la pared bronquial y aumentar la actividad de los cilios.</li> <li>• Desprender y movilizar las secreciones con técnicas no instrumentales que incluyen respiración diafragmática con labios semicerrados y técnicas autógenas como la tos asistida, ciclo activo y drenaje autógeno.</li> </ul>
Lavados nasales.	Rinitis y sinusitis	<p>Requiere de una evaluación previa a la intervención, que consiste en un <b>examen físico de tórax</b> que incluye inspección, palpación, percusión, auscultación y análisis de la radiografía de tórax.</p> <p><b>Lavado nasal:</b> es un lavado con solución salina que ayuda a limpiar los conductos nasales.</p>	<p><b>Objetivo:</b> limpiar los conductos nasales de partículas nocivas que causan inflamación.</p> <p><b>Intervención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar explicación clara y concisa de la patología y sus desencadenantes.</li> <li>• Explicar al usuario los beneficios de la aplicación de esta técnica.</li> <li>• En presencia de infección de origen bacteriano, aplicar lavados nasales con solución salina.</li> <li>• Chequeo constante de signos vitales durante el procedimiento.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia de los autores con base en las referencias<sup>21-42</sup>.

En términos de evaluaciones e intervenciones que se recomiendan en las patologías respiratorias encontradas, es importante señalar que, además de la educación relacionada con el uso de las mascarillas para la protección de la salud respiratoria, parte de la prevención de exacerbaciones de enfermedades crónicas es que los usuarios deben conocer las técnicas correctas para el uso de medicamentos inhalados, en caso de tomarlos<sup>23</sup>.

Benítez-Pérez et al<sup>24</sup> señalan que los profesionales en salud respiratoria deben estar en constante actualización sobre los protocolos que rigen evaluaciones o intervenciones, tales como la espirometría. Lo anterior para evitar sesgos por una mala aplicación de estudios de este tipo, y así permitir una atención acorde a las necesidades reales de los usuarios.

Álvarez-Gutiérrez et al<sup>25</sup> explican la importancia de la atención médica especializada a través de videollamadas a los usuarios. La telemedicina resulta una alternativa de vital importancia en el marco de las condiciones sociodemográficas de algunas personas, a las que se les dificulta hacer viajes hacia los centros de salud. Sin embargo, Suárez et al<sup>30</sup> recomiendan que sean los profesionales en salud los que se desplacen a los domicilios de las personas que requieren la atención, además de que se les brinden las herramientas básicas necesarias para el desarrollo de evaluaciones o intervenciones, ya que algunas terapias domiciliarias requieren de condiciones específicas (electricidad, gastos económicos, accesibilidad al domicilio, etc.), y si los usuarios no las poseen, podrían interferir en las evaluaciones o intervenciones necesarias.

---

## Conclusiones

---

Las patologías respiratorias más frecuentes que afectan la salud de las personas que trabajan en actividades asociadas a la recolección de basura son bronquitis crónica, rinitis, asma, tuberculosis, neumonía y sinusitis. Estas se dan por inhalación de bioaerosoles, sin embargo, existe el riesgo de contagio por contacto. Lo anterior muestra que existen riesgos ocupacionales externos a la propia acción de los recolectores, tales como las condiciones insalubres de los camiones, de los sitios de disposición final y del tipo de basura, que pueden influir en el desarrollo de enfermedades respiratorias.

Es necesario el uso de mascarillas con filtración de partículas y aerosoles, en consideración de las formas de contagio de enfermedades respiratorias más comunes y de las condiciones insalubres presentes en la labor de gestión de residuos.

Una de las principales patologías que presentan las personas que laboran en la gestión de residuos es la bronquitis crónica, que, según la evidencia, se ha asociado a la inflamación crónica de la vía aérea en respuesta a la inhalación de material particulado y biogás generado por la basura.

El desarrollo de asma de inicio tardío o de exacerbaciones de la enfermedad es frecuente en las personas en constante contacto con basura en descomposición, en consideración de que las condiciones laborales no se pueden mejorar y que el asma es crónica. Se concluye que el profesional en terapia respiratoria puede intervenir a esta población para mantener controlada la patología, a pesar de que la basura siempre está presente.

La tuberculosis y la neumonía son infecciones que comprometen significativamente la salud pulmonar, especialmente en las personas que

trabajan en la gestión de residuos, debido a las condiciones insalubres que los rodean, por lo que ambas infecciones pueden prevenirse y tratarse mediante un profesional en terapia respiratoria.

A de que ocurren con menor frecuencia, la rinitis y sinusitis son patologías pulmonares que presentan cuadros de agudización recurrentes y afectan en sobremanera la calidad de vida de las personas que las padecen, por lo que las personas que laboran con basura pueden pesar verse beneficiadas por la evaluación y la intervención oportuna del profesional en terapia respiratoria.

Los ambientes a los cuales están expuestos los recolectores de basura debido a la alta contaminación hacen difícil el control de su patología, por lo tanto, el control y eficacia de las intervenciones pueden verse contrarrestados por el entorno.

A pesar de que existen patologías respiratorias que afectan a los recolectores de basura debido a la labor que realizan, se evidencia la importancia de las diferentes evaluaciones e intervenciones que realiza el terapeuta respiratorio, con el fin de controlar y evitar el aumento de enfermedades asociadas a la contaminación por basura, generando así una mejora en la calidad de vida.

---

### Referencias bibliográficas

---

1. Kasa S, Yao L, Bhada-Tata P, Van Woerden F. What a Waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 [Internet]. Washington: World Bank Group; 2018 [citado el 11 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
2. Fernández Vicente G. 360 Soluciones Verdes [Internet]. Costa Rica: 360 Soluciones Verdes; 2020 [citado el 11 de octubre de 2021]. El problema de la gestión de residuos sólidos en Costa

Rica; [aprox. 10 pantallas]. Disponible en: <https://www.360-sv.com/blog/residuos>

3. Athanasiou M, Makrynos G, Dounias G. Respiratory health of municipal solid waste workers. *Ocup Med* [Internet]. 2010 [citado el 11 de octubre de 2021];60(8):618-623. doi: 10.1093/occmed/kqq127.
4. Neghab M, Khodaparast-Kazerouni F, Harsanzadeh J, Ahmadzadeh F. Assessment of respiratory symptoms and lung functional impairments among a group of garbage collectors. *Int J Occup Hyg* [Internet]. 2015. [citado el 11 de octubre de 2021]; 5(2):76-81. Disponible en: <https://ijoh.tums.ac.ir/index.php/ijoh/article/view/71>
5. Escalona Guerra E. Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2014 [citado el 11 de octubre de 2021];52(2):270-277. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n2/hig11214.pdf>
6. Vimercati L, Baldassarre A, Gatti MF, De Maria L, Caputi A, Dirodi AA, et al. Respiratory Health in Waste Collection and Disposal Workers. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2016. [citado el 11 de octubre de 2021];13(7):631-639. doi: 10.3390/ijerph13070631.
7. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Rev Chil Infectol* [Internet]. 2014 [citado el 11 de octubre de 2021];31(6):705-718. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rci/v31n6/art11.pdf>
8. Emiru Z, Gezu M, Yitna T, Dessalegn L, Alemayehu A. Assessment of respiratory symptoms and

- associated factors among solid waste collectors in Yeka Sub City, Addis Ababa, Ethiopia. *J Public Health Epidemiol* [Internet]. 2017 [citado el 14 de junio de 2021];9(6):189-197. doi: 10.5897/JPHE2017.0928.
9. Cruvinel VRN, Marques CP, Cardoso V, Novaes MRCG, Araújo WN, Angulo-Tuesta A et al. Health conditions and occupational risks in a novel group: waste pickers in the largest open garbage dump in Latin America. *BMC Public Health* [Internet]. 2019 [citado el 25 de mayo de 2021];19(1):581-596. doi: 10.1186/s12889-019-6879-x.
  10. Marques CP, Zolnikov TR, Noronha JM, Angulo-Tuesta A, Bashashi M, Cruvinel VRN. Social vulnerabilities of female waste pickers in Brasília, Brazil. *Arch Environ Occup Health* [Internet]. 2021 [citado el 12 de julio de 2021];76(3):173-180. doi: 10.1080/19338244.2020.1787315.
  11. Raulf M, van Kampen V, Neumann HD, Liebers V, Deckert A, Brüning T, Bünger J, Hoffmeyer F. Airway and Blood Inflammatory Markers in Waste Collectors. *Adv Exp Med Biol* [Internet]. 2017 [citado el 12 de julio de 2021];1021:1-14. doi: 10.1007/5584\_2017\_25.
  12. Hoffmeyer F, van Kampen V, Taeger D, Deckert A, Rosenkranz N, Kaßen M et al. Prevalence of and relationship between rhinoconjunctivitis and lower airway diseases in compost workers with current or former exposure to organic dust. *Ann Agric Environ Med* [Internet]. 2014 [citado el 12 de julio de 2021];21(4):705-711. doi: 10.5604/12321966.1129919.
  13. Jerie S. Occupational Risks Associated with Solid Waste Management in the Informal Sector of Gweru, Zimbabwe. *J Environ Public Health* [Internet]. 2016 [citado el 12 de julio de 2021];2016(9024160):1-14. doi: 10.1155/2016/9024160.
  14. Tomita A, Cuadros DF, Burns JK, Tanser F, Slotow R. Exposure to waste sites and their impact on health: a panel and geospatial analysis of nationally representative data from South Africa, 2008-2015. *Lancet Planet Health* [Internet]. 2020 [citado el 12 de julio de 2021];4(6):223-234. doi: 10.1016/S2542-5196(20)30101-7.
  15. Poole CJM, Basu S. Systematic review: Occupational illness in the waste and recycling sector. *Occup Med* [Internet]. 2017 [citado el 14 de junio de 2021];67(8):626-636. doi: 10.1093/occmed/kqx153.
  16. Fabra-Arrieta JC, Mejia-Toro Wa. Afecciones respiratorias asociadas a factores ambientales y sanitarios en tres veredas de Guarne, Colombia, 2015. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2019 [citado el 14 de junio de 2021];21(2):217-223. doi: 10.15446/rsap.v21n2.56036.
  17. Eneyew B, Sisay T, Gizeyatu A, Lingerew M, Keleb A, Malede A et al. Prevalence and associated factors of acute respiratory infection among street sweepers and door-to-door waste collectors in Dessie City, Ethiopia: A comparative cross-sectional study. *PLoS One* [Internet]. 2021 [consultado el 14 de junio de 2021];16(5): e0251621. doi: 10.1371/journal.pone.0251621.
  18. Mulugeta A, Hidat G, Gebremedhin B. Occupational respiratory health symptoms and associated factor among street sweepers in Addis Ababa, Ethiopia. *Occup Med Health* [Internet]. 2017 [citado el 11 de octubre de 2021];5(2):1-8. doi: 10.4172/2329-6879.1000262.
  19. Schenck CJ, Blaauw PF, Viljoen JM, Swart EC. Exploring the potential health risks by waste pic-

- kers on landfills in South Africa: A socio-ecological perspective. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019 [citado el 11 de octubre de 2021];16(11):2059. doi: 10.3390/ijerph16112059.
20. Ziraba AK, Haregu TN, Mberu B. A review and framework for understanding the potential impact of poor solid waste management on health in developing countries. *Arch Public Health* [Internet]. 2016 [citado el 11 de octubre de 2021];74:55. doi: 10.1186/s13690-016-0166-4.
21. Herrera-Sánchez A, Álvarez-Chávez FE, Castillo-Hernández MC, Orihuela Ó, Guevara-Balcázar G, Martínez-Godínez MÁ et al. Flujometría versus espirometría para el diagnóstico de asma en adultos. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 2019 [citado el 11 de octubre de 2021];66(3):308-313. doi: 10.29262/ram.v66i3.630.
22. Hill B. Measuring peak expiratory flow in adults with asthma. *Br J Nurs* [Internet]. 2019 [citado el 11 de octubre de 2021];28(14):924-926. doi: 10.12968/bjon.2019.28.14.924.
23. Veloz-Montenegro MA, Benalcázar-Game JG, Domínguez-Bernita EI. Algunas consideraciones sobre el examen de Pico Flujo y su medición. *Dom Cien* [Internet]. 2017 [citado el 11 de octubre de 2021];3:177-187. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5907379>
24. Benítez-Pérez RE, Torre-Bouscoulet L, Villca-Alá N, Del-Río-Hidalgo RF, Pérez-Padilla R, Vázquez-García JC et al. Espirometría: recomendaciones y procedimiento. *Neumol Cir Tórax* [Internet]. 2016 [consultado el 11 de octubre de 2021];75(2):173-190. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/nct/v75n2/0028-3746-nct-75-02-00173.pdf>
25. Álvarez-Gutiérrez FJ, Blanco-Aparicio MB, Plaza V, Cisneros C, García-Rivero JL, Padilla A et al. Documento de consenso de asma grave en adultos. Actualización 2020. *Open Respir Arch* [Internet]. 2020 [citado el 11 de octubre de 2021];2(3):158-174. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-open-respiratory-archives-11-pdf-S265966362030014X>
26. Vilaró J, Gimeno-Santos E. Eficacia de la fisioterapia respiratoria en el asma: técnicas respiratorias. *Rev Asma* [Internet]. 2016 [citado el 11 de octubre de 2021]; 1(2):41-45. Disponible en: <https://www.separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/view/105/106>
27. Carr TF, Zeki AA, Kraft M. Eosinophilic and Noneosinophilic Asthma. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2018 [citado el 11 de octubre de 2021];197(1):22-37. doi: 10.1164/rccm.201611-2232PP.
28. Betancourt-Peña J, Artunduaga-Landazabal MC, Gil-Ramírez MP, León K, Ávila-Valencia JC. Comparación de variables clínicas, capacidad funcional, ansiedad/depresión y calidad de vida en pacientes con EPOC de acuerdo a la clasificación GOLD 2018. *Fisioterapia* [Internet]. 2021 [consultado el 11 de octubre de 2021];43(1):19-29. doi: 10.1016/j.ft.2020.06.006.
29. Heyden-López F, Muñoz-Rojas D. Efecto de la rehabilitación pulmonar sobre la función respiratoria y de capacidad de ejercicio en personas con enfermedad pulmonar crónica. *Acta Med Costarric* [Internet]. 2020 [citado el 11 de octubre de 2021];62(4):181-186. Disponible en: [https://acta-medica.medicos.cr/index.php/Acta\\_Medica/article/view/1106/1577](https://acta-medica.medicos.cr/index.php/Acta_Medica/article/view/1106/1577)

30. Suárez I, Füngrer SM, Kröger S, Rademacher J, Fätkenheuer G, Rybniker J. The Diagnosis and Treatment of Tuberculosis. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2019 [citado el 11 de octubre de 2021];116(43):729-735. doi: 10.3238/arztebl.2019.0729.
31. Oliva NN, Calzado BA, Vergara AR, González DA, González OE, Guerrero RD. Radiografía de tórax en la detección de tuberculosis: una herramienta importante en grupos vulnerables. *Invest Medicoquir* [Internet]. 2019 [citado el 11 de octubre de 2021];11(1):1-16. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invmed/cmqs-2019/cmqs191y.pdf>
32. Acharya B, Acharya A, Gautam S, Ghimire SP, Mishra G, Parajuli N et al. Advances in diagnosis of Tuberculosis: an update into molecular diagnosis of Mycobacterium tuberculosis. *Mol Biol Rep* [Internet]. 2020 [citado el 11 de octubre de 2021];47(5):4065-4075. doi: 10.1007/s11033-020-05413-7.
33. Velázquez C, Lovera P. Coinfección de tuberculosis con aspergilosis pulmonar: una posibilidad en un paciente con diabetes. *Rev Arg Med* [Internet]. 2021 [citado el 11 de octubre de 2021];9(1):32-35. Disponible en: <http://www.revistasam.com.ar/index.php/RAM/article/view/565/440>
34. González MJ, González L, Sotolongo JA, Corzo R, Méndez HL. Programa de intervención comunitaria dirigido a pacientes con riesgo de tuberculosis pulmonar. *Rev Cub Salud Pública* [Internet]. 2020 [citado el 11 de octubre de 2021];45(3):e1522. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v45n3/1561-3127-rcsp-45-03-e1522.pdf>
35. André SR, Nogueira LMV, Rodrigues ILA, Cunha TN, Palha PF, Santos CB. Tuberculosis asociada con condiciones de vida en un municipio endémico en el Norte de Brasil. *Rev Latino Am Enfermagem* [Internet]. 2020 [citado el 11 de octubre de 2021];28:3223-3343. doi: 10.1590/1518-8345.3223.3343.
36. Girón Ortega JA, Pérez Galera S, Girón González JA. Protocolo diagnóstico y terapéutico de la neumonía adquirida en la comunidad. *Med* [Internet]. 2018 [citado el 11 de octubre de 2021];12(53):3162-3167. doi: 10.1016/j.med.2018.03.026
37. Saldías F, Salinas G, Farcas K, Reyes A, Díaz O. Utilidad de la proteína C reactiva sérica en el diagnóstico y tratamiento del adulto inmunocompetente hospitalizado por neumonía adquirida en la comunidad. *Rev Med Chile* [Internet]. 2019 [citado el 11 de octubre de 2021];147:983-992. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v147n8/0717-6163-rmc-147-08-0983.pdf>
38. De la Guardia MA, Ruvalcaba JC. La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. *JONNPR* [Internet]. 2020 [citado el 11 de octubre de 2021];5(1):81-90. doi: 10.19230/jonnpr.3215.
39. Torres Lebrato L, Martínez Paradela T, Torres Lebrato L, Vicente Portales Z. Promoción y educación para la salud en la prevención de las infecciones respiratorias agudas. *Rev Med Hum* [Internet]. 2018 [citado el 11 de octubre de 2021];18(1):122-136. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hummed/hm-2018/hm181k.pdf>
40. Naranjo A, Arango AC, Sánchez HL, Jaramillo NC, Mora YA, Cruz FE. Efectos de un programa educativo para cuidadores de pacientes con afecciones respiratorias en el domicilio. *Rev Cub Med Gen Integr* [Internet]. 2019 [citado el 11 de octubre



de 2021];35(4):1-16. Disponible en: <http://www.revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/922/306>

41. Arduso LRF, Neffen HE, Fernández-Caldas E, Saranz RJ, Parisi CAS, Tolcachier A et al. Intervención ambiental en las enfermedades respiratorias. Medicina [Internet]. 2019 [citado e 11 de octubre del 2021];79:123-136. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v79n2/v79n2a07.pdf>

42. González S, Sánchez A, Milián X, Perea A. Rinusinusitis: perspectiva actual y abordaje diagnóstico. Aten Fam [Internet]. 2019 [citado el 11 de octubre de 2021]; 26(1):34-38. doi: 10.22201/fac-med.14058871p.2019.1.67715