

ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN PULMONAR DE TRABAJADORES DEDICADOS A LA
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS: UNA REVISIÓN DE LITERATURA

LINA PAOLA GONZÁLEZ VELANDIA
ANGÉLICA YISEL NARVÁEZ VALENCIA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - UNIMINUTO
SEDE RECTORIA UNIMINUTO BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.

2023

ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN PULMONAR DE TRABAJADORES DEDICADOS A LA
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS: UNA REVISIÓN DE LITERATURA

LINA PAOLA GONZÁLEZ VELANDIA
ANGÉLICA YISEL NARVÁEZ VALENCIA

Documento resultado de trabajo de grado para optar por el título de Administrador en
Seguridad y Salud en el Trabajo

Director: YENNY ANDREA ROZO SILVA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - UNIMINUTO
SEDE RECTORIA UNIMINUTO BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.

2023

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo primordialmente a Dios, nos brindó la vida, el tiempo y la salud para poder llevar a cabo este proyecto, asimismo, por brindarnos la oportunidad de disfrutar de este momento y haber sacado adelante nuestra carrera de la mejor manera. También a nuestras familias por el apoyo incondicional a lo largo de nuestra formación académica y personal, caminando siempre de nuestro lado sin dejarnos desfallecer ante algunas circunstancias.

Lina González y Angélica Narváez.

A Beatriz, por no dejarme sola.

Lina González

Agradecimientos

Agradecemos especialmente a nuestra tutora Yenny Andrea Rozo Silva por su apoyo a lo largo del desarrollo de este trabajo, por ofrecernos sus conocimientos y transmitírnoslos de la mejor manera. Igualmente, a nuestras familias por el acompañamiento y no abandonarnos en este camino.

Queremos agradecer a la Universidad Minuto de Dios por habernos dado las bases académicas, las cuales se obtuvieron en el transcurso de la culminación de cada materia presentada.

Tabla de contenido

	Pág.
Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	4
Resumen	9
1. Problema.....	11
1.1. Árbol de problema	11
1.2. Descripción del problema	11
1.3. Formulación o pregunta problema	12
2. Objetivos	12
2.1. Objetivo general	12
2.2. Objetivos específicos.....	12
3. Justificación.....	12
4. Hipótesis	13
5. Marco de referencia.....	13
5.1. Marco legal.....	13
5.2. Marco investigativo.....	14
5.3. Marco teórico.....	25
5.3.1. Fisiología del sistema respiratorio.....	25
5.3.2. Vía aérea superior	25
5.3.3. Vía aérea inferior	25
5.3.4. Mecánica ventilatoria	26
5.3.5. Sintomatología respiratoria	26
5.3.6. Enfermedades respiratorias ocupacionales	27
5.3.6.1. Enfermedades laborales asociadas con la inhalación de gases tóxicos y bioaerosoles	27
5.3.6.2. Enfermedad origen laboral	28

5.3.6.3.	Asma y otras hiperreactividades.....	28
5.3.6.4.	Neumonitis por hipersensibilidad.....	28
5.3.6.5.	Neumoconiosis.....	28
5.3.7.	Pruebas de función pulmonar	29
5.3.7.1.	Espirometría.....	29
6.	Metodología	32
6.1.	Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información.	32
6.2.	Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos.....	32
7.	Resultados	33
7.1.	Análisis de las condiciones sociodemográficas desde el punto de vista epidemiológico reportado en la literatura con las variables de historia laboral y antecedencia	33
7.2.	Descripción de la prevalencia de síntomas respiratorios de trabajadores dedicados a la recolección de residuos reportadas en la literatura.	34
7.3.	Identificación de las enfermedades respiratorias relacionadas con las condiciones de trabajo y los valores reportados en las pruebas de función pulmonar.	34
8.	Presupuesto	35
9.	Conclusiones.....	35
10.	Recomendaciones.....	36
11.	Referencias	38

Listado de Figuras

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas	11

Listado de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Marco Legal	13
Tabla 2. Protocolo de toma de espirometría Según la Asociación Americana de Toráx (ATS)...	30
Tabla 3. Cuadro resumen de objetivos.....	32

Resumen

Introducción. Actualmente y debido al avance tecnológico se ha incrementado considerablemente la generación de desechos a los que se encuentran expuestos el personal dedicado a la actividad del reciclaje, esta población se somete a diario a largas jornadas laborales, estando rodeados de diferentes agentes contaminantes, los cuales intervienen e incentivan la aparición de diferentes sintomatologías respiratorias. **Objetivo.** Determinar las afectaciones respiratorias en la función pulmonar en los trabajadores dedicados a la labor del reciclaje. **Metodología.** Establecida por Arksey & O'Malley, en 5 pasos para las revisiones de literatura exploratoria, se obtuvieron 28 documentos para lectura a texto completo. **Resultados.** En los resultados se puede observar que, la población dedicada a la labor del reciclaje se encuentra entre los 30- años, en su mayoría son hombres, pero se evidencia la presencia de mujeres, las cuales, deben dedicarse al cuidado de los niños. Uno de los síntomas prevalentes dentro de esta población es la tos, aunque en algunos estudios este síntoma no fue estadísticamente significativo. En cuanto a la espirometría, se evidencio una leve depresión en la función pulmonar de los trabajadores que están expuestos a los desechos electrónicos, asimismo, los expuestos a gases, presentan mayo irritación de las vías respiratorias. **Conclusiones.** Esta población está expuesta a enfermedades respiratorias como la tos, disnea entre otras, por las condiciones con las que viven, ya que, no cuentan con los recursos necesarios para tener servicios de salud y se ven obligados a trabajar en condiciones poco salubres.

Palabras Clave. Reciclaje, enfermedades respiratorias, revisión de literatura, función pulmonar, prevalencia.

Key words. Waste, respiratory disease, scoping review, lung function, prevalence.

Introducción

Con el crecimiento de los avances tecnológicos también han venido en aumento la producción de residuos en diferentes lugares del mundo. Por lo tanto, los trabajadores dedicados a la recolección de residuos son una fuerza laboral importante de la sociedad, ya que, son las encargadas de recolectar, clasificar y reutilizar productos, dando una segunda oportunidad a algunos materiales, con el fin de reducir el impacto ambiental que estos generan en las emisiones, gases de efecto invernadero y huella de carbono (Wachinou et al. 2022)

En este sentido, las poblaciones se encuentran expuestas a diferentes factores de riesgo que puede afectar la salud, entre ellas la presencia de síntomas y alteraciones en la función pulmonar, esto en gran medida se debe a la exposición prolongada a humos, químicos, agentes biológicos, polvos y otros contaminantes del aire que contribuyen a la presencia de enfermedades respiratorias.

Por otra parte, las condiciones de trabajo de las poblaciones expuestas son precarias debido a estas enfermedades, ya que, al estar expuestos a ambientes poco salubres, a estar largas jornadas expuestos a esos cambios ambientales y tratando diferentes materiales, no cuentan con los implementos de protección básicos para realizar la labor y es muy escaso el acceso a los servicios de salud, lo cual les impide que puedan mejorar su calidad de vida; sin embargo estas personas se exponen de esta manera directa a los riesgos en la disposición final de residuos.

1. Problema

1.1. Árbol de problema

Figura 1. *Árbol de problemas*

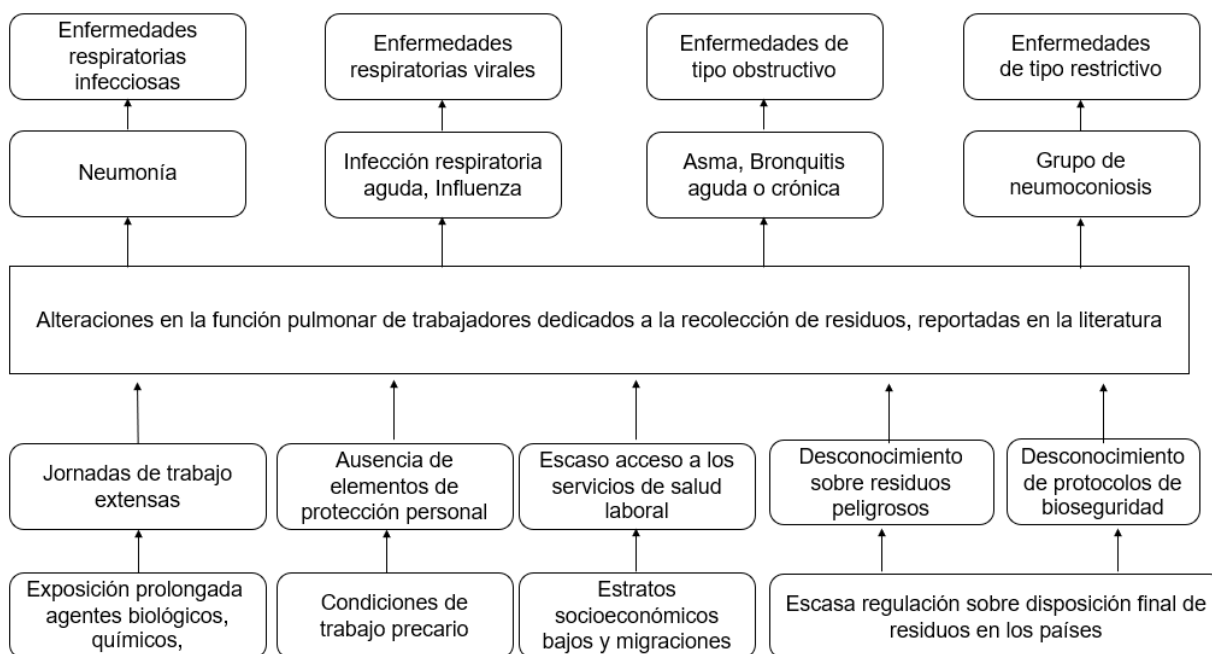


Figura 1. Elaboración propia (2023)

1.2. Descripción del problema

Dentro de la población dedicada a la recolección de residuos, se pueden observar algunas alteraciones en la función pulmonar de los trabajadores de este sector, deficiencias que se pueden originar por la exposición prolongada y la falta de uso de elementos de protección personal; en el origen de estas enfermedades influyen otros aspectos como lo son las condiciones de trabajo precarias, falta de regulación sobre la disposición de residuos y jornadas laborales extensas.

Dado lo anterior, se lleva a cabo una investigación literaria la cual indica que las enfermedades que se pueden llegar a presentar en los trabajadores de este sector pueden ser asma, neumonía, bronquitis aguda o crónica, entre otras. Para esta revisión exploratoria de literatura se usaron las bases de datos Scopus, BVS, Embase.

Según lo expuesto, es fácil deducir que el autocuidado en el personal que forma parte de la actividad del reciclaje juega un papel muy importante para ellos, su entorno laboral y familiar, pero estas prácticas no son tomadas en cuenta por el personal por diferentes razones, no son necesarias o dadas las condiciones de trabajo en las que se encuentran no cuentan con los mecanismos para poderlas llevar a cabo o hacer uso de los elementos de protección personal.

1.3. Formulación o pregunta problema

¿Cuáles son las alteraciones en la función pulmonar de trabajadores dedicados a la recolección de residuos reportadas en la literatura?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar las alteraciones en la función pulmonar de trabajadores dedicados a la recolección de residuos reportadas en la literatura

2.2. Objetivos específicos

Analizar las condiciones sociodemográficas desde el punto de vista epidemiológico reportado en la literatura con las variables de historia laboral y antecedencia

Describir la prevalencia de síntomas respiratorios de trabajadores dedicados a la recolección de residuos reportadas en la literatura.

Identificar las enfermedades respiratorias relacionadas con las condiciones de trabajo y los valores reportados en las pruebas de función pulmonar.

3. Justificación

La población dedicada a la actividad del reciclaje es parte fundamental en la sociedad, ellos son los encargados de la clasificación y disposición final a los residuos aprovechables;

desde su fuente inicial, los recursos no son separados de manera correcta por lo que es necesario la intervención de estos trabajadores.

Dicho esto, y a que el trabajo informal en Colombia ha ido en aumento en los últimos años y que con base en esta información podemos observar que actualmente 50.000 familias se dedican a la labor del reciclaje, se puede evidenciar que esta población, al pertenecer a la informalidad, pueden presentar alteraciones en su sistema pulmonar por diferentes causas derivadas de las condiciones de trabajo. Durante el desarrollo de este trabajo, se plasmarán las diferentes afectaciones a las que están expuestos los trabajadores, esto, con el fin de poder dar recomendaciones para la prevención de los hallazgos. Finalmente, interés por realizar esta investigación literaria, con el fin de poder identificar las afectaciones respiratorias y poder tener unas recomendaciones acertadas para evitar las mismas (Puello Socarras and Ballen Buitrago 2022).

4. Hipótesis

Al tratarse de una revisión de literatura no se realizarán pruebas estadísticas para probar hipótesis.

5. Marco de referencia

5.1. Marco legal

Tabla 1. *Marco Legal*

Norma	Institución Normalizadora	Año	Descripción	Aporte al Proyecto
Resolución 2184	Ministerio del medio ambiente	2019	Esta resolución entró en rigor desde el año 2021, en la cual establece el código de colores blanco, negro y verde para los contenedores de basura.	Ayuda a que los trabajadores del sector tengan un menor contacto con los desechos tóxicos y cuenten con una mayor precisión a la hora de separar los desechos aprovechables.
Ley 511	Ministerio del medio ambiente	1999	"Por la cual se establece el Día Nacional del Recicladador y del Reciclaje"	El Art. 3 estipula que el SENA diseñará y adoptará programas de educación y capacitación para las personas dedicadas al oficio del reciclaje de residuos sólidos.

Norma	Institución Normalizadora	Año	Descripción	Aporte al Proyecto
Decreto 596	Presidente de la República	2016	"Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones"	En este Decreto se dictan disposiciones en cuanto al manejo adecuado de los residuos sólidos desde su fuente, asimismo, brinda lineamientos para la formalización de las personas que se dedican a la actividad del reciclaje.
Decreto 2566	Presidencia de la República	2009	"Por la cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales"	Mediante el uso de este Decreto se pueden identificar las posibles enfermedades que pueden llegar a padecer las personas dedicadas a la labor del reciclaje.
Constitución Política de Colombia	Presidencia de la República	1991		Art. 49: Este artículo nos habla sobre la atención a la salud de los habitantes del territorio nacional.
Decreto 1345	Presidencia de la República	2021	Que el parágrafo 2 del artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, por la cual se adopta el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 dispone la implementación de un esquema operativo de la actividad de aprovechamiento y la transitoriedad para el cumplimiento de las obligaciones que deben atender los recicladores de oficio, formalizados o que inicien su proceso de formalización como personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento en el servicio público de aseo	

Tabla 1. Este es un ejemplo de la organización en las tablas Autor (2021)

5.2. Marco investigativo

Varias de las investigaciones a los trabajadores que se dedican a la recolección de residuos indica que esta población está expuesta a diferentes factores, dado diferentes puntos de vista a la población en sí, ya que, en la mayoría concuerdan que la falta de oportunidades

laborales formales, bajo niveles socioeconómicos y culturales, así como la dificultad al acceso de los servicios de salud.

En este sentido, y según el estudio realizado por, Vimercati et al., (2016) "*Respiratory Health in Waste Collection and Disposal Workers*", indica que los "trabajadores encargados de la eliminación de residuos, en particular, se encuentran a la inhalación de gases, vapores y bioaerosoles, que son generados por la descomposición de los residuos orgánicos, este proceso que conduce a la formación de agentes biológicos incluyendo hongo y bacterias, como las endotoxinas, generando una respuesta inflamatoria a nivel de la mucosa de las vías respiratorias (Vimercati et al., 2016)

Por otra parte, en cuanto a la clasificación, recolección y reciclaje de residuos, procedimientos que ahora han sido adoptados por casi todos los estados miembros de la unión europea (UE)" este estudio indica que los perfiles de recolectores de residuos están mayormente expuestos

Así mismo se tiene en cuenta el esfuerzo físico y el trabajo muscular que conlleva a realizar estas actividades ya que por el aumento del del volumen del flujo y la respuesta respiratoria aumenta la cantidad de bioaerosol inhalado; el estudio habla que esos factores son los responsables de la mayoría de las enfermedades respiratorias; se evidencio que se presentan enfermedades como la gripe (rinitis) la conjuntivitis, la tos, el dolor de cabeza, entre otras. se encuentran enfermedades más graves como bronconeumonía obstructiva crónica y aspergilosis broncopulmonar alérgica, y en algunos casos de enfermedades pulmonares restrictivas.

Este estudio se realizó a una población de 375 empleados de dos empresas recolectoras e las cuales 300 recolectores de residuos (expuestos) y 75 Empleados administrativos (controles); la actividad se realizó por 5 días con duración de 6 horas realizando las tareas de vaciar los contenedores de diferentes tamaños. Los resultados arrojaron que la población sufrió enfermedades como la rinitis y la bronquitis crónica, se investigó la presencia y

frecuencia de los síntomas de rinitis como rinorrea, estornudos, congestión nasal, mientras que el segundo estaba dirigido al diagnosticar la bronquitis crónica, verificar si tenían síntomas de tos, catarro, disnea u otros síntomas que sugieren asma bronquial, como sibilancias, tos con moco y sensación de opresión en el pecho.

La población en estudio se sometió a evaluaciones de la función pulmonar, para evaluar la función respiratoria y poder identificar cualquier déficit obstructivo o restrictivo usando la espirometría, esta se realizó tres veces para cada sujeto. Se concluyo que la exposición a esos factores pueden ser los responsables a las inflamaciones de las vías respiratorias aumentado en la población que esta más expuesta a tener esos síntomas respiratorios ya que son actividades que predominan en el aire libre y por ende están expuestos a otros contaminantes en este caso, partículas, óxido nitroso, dióxido de carbono, ozono y monóxido de carbono.

A systematic review on informal waste picking: Occupational hazards and health outcomes nos cuenta que, la forma más común para que las personas obtengan ingresos al encontrar material valioso que se puede intercambiar por dinero, es trabajando de manera informal. De hecho, la única forma de recolección de residuos en muchos países es proporcionada por los recicladores, esto lleva consigo que miles de personas en el mundo se ganen la vida recolectando, clasificando, vendiendo materiales desechados por la población.

En muchos casos, estos trabajadores enfrentan condiciones difíciles ya que es casi nulo el apoyo de los gobiernos. En la mayoría de los países en desarrollo, existen varios riesgos ocupacionales y resultados negativos para la salud asociados con la práctica de la recolección informal de residuos y la economía informal de residuos más amplia. Este estudio identifico y exploro los riesgos y resultados de la población de recolectores informales, la revisión tuvo como objetivo el alcance de los riesgos por una directriz llamada PRISMA que se utilizó para guiar la redivisión. Durante la misma se identificó los peligros y resultados primarios y luego se

organizó en temas y en categorías principales como, por ejemplo, los múltiples sitios de desechos, vertederos abiertos, calles y planes de clasificación.

Se midieron también los riesgos laborales más comunes reportados, que fueron riesgos físicos (77,6%), riesgos sociales (70,7%), riesgos biológicos (65,5%), riesgos químicos y falta de uso de equipos de protección personal (53,4%), también se encontraron riesgos ergonómicos (34,5%), y riesgos mecánicos (25,9%). Lo que influye que son los peligros de naturaleza ambiental de los que se destacan a estar expuestos a insectos, basura cruda, lugares peligrosos, toxinas químicas, (por ejemplo, medicamentos, pesticidas, solventes, volátiles) y otros peligros biológicos (por ejemplo, bacterias, virus, insectos, plantas, animales y humanos) los peligros ergonómicos, que tienen factores relacionados con la fisicalidad del trabajo, como tener que estar en áreas difíciles y levantar o desmontar muchos objetos, así como la exposición al frío, calor, radiación, campos magnéticos, presión extrema y ruido. Se identifica que los equipos utilizados por los recicladores informales, son inadecuados para uso, se incluye la falta de equipo de protección personal.

Este estudio arrojó resultados de salud que incluye resultados epidérmicos, resultados gastrointestinales, resultados musculoesqueléticos, resultados de enfermedades no transmisibles, respiratorios y resultados sociales. Los resultados de salud parecieron incluir enfermedades epidérmicas (50,0%), enfermedades transmisibles (46,6%), musculoesqueléticas (44,8%), enfermedades respiratorias (41,4%), enfermedades no transmisibles (39,7%), fisiológicas (34,5%), gastrointestinales (31,0%) y transmitidas por el agua enfermedades (17,2%).

La mayoría de los estudios indicaron que los recicladores informales experimentan con mayor frecuencia los riesgos relacionados con el medio ambiente, y la falta de equipo de protección era una preocupación importante para los recicladores informales y así mismo incluye artículos e información asociada con los peligros de los recicladores, reafirma que

sigue habiendo un número de efectos nocivos para la salud y riesgos profesionales asociados con el trabajo informal de residuos.

En otro artículo del estudio nos habla de la población que trabaja en la manipulación de los desechos electrónicos, (Perceived and Manifested Health Problems among Informal E-waste Handlers: A Scoping Review), sean computadores, DVD, teléfonos celulares, televisores y de más equipos que se les pueda sacar metales valiosos, La presencia de estas sustancias nocivas hace que los residuos sean peligrosos por naturaleza, además del procesamiento de estos desechos se liberan productos tóxicos aún más nocivos para la salud.

Factores como la pobreza, la falta de oportunidades de empleo y la poca o ninguna educación formal obligan a miles de personas a renunciar a sus trabajos y a su salud para poder tener alguna fuente de ingreso. En este trabajo predomina la población marginada (minorías étnicas o religiosas), migrantes; mujeres y niños tienen una parte significativa en este sector, de la cual predomina una población joven de la que oscila entre los 15 y 30 años, también destaca que los niños y jóvenes entre los 11 a 18 años, constituye una parte importante de esta labor.

La escuela de salud pública realizó el estudio en Ghana, India y Nigeria, de los que demostró en un estudio cuantitativo utilizando una encuesta semiestructurada para explorar los factores que están asociados con los problemas de salud a los trabajadores que manipulan residuos electrónicos y otro estudio donde emplearon técnicas como exámenes físicos, muestras biológicas, realizando un monitoreo en el ambiente laboral.

Los resultados arrojaron que encontraron diferentes lesiones y afecciones, lesiones físicas, problemas de la piel, problemas musculoesqueléticos, problemas respiratorios, teniendo de los cuales salen de diferentes tipos como la dificultad para respirar, teniendo tos, dolor torácico o dolores de pecho.

Para lograr esto, los objetivos de este artículo de revisión fueron examinar los riesgos para la salud planteados por las actividades de gestión de residuos sólidos municipales, determinar las fortalezas y brechas de literatura disponible sobre los riesgos para la salud de las operaciones de gestión de residuos municipales y sugerir posibles necesidades de investigación para estudios futuros. Además, se examinaron todas las referencias de artículos potenciales para determinar más artículos que cumplieran con los criterios de inclusión.

Desafortunadamente, estos estudios epidemiológicos han descuidado esencialmente varios aspectos críticos sobre los riesgos para la salud humana del manejo de residuos sólidos municipales. Es necesaria una evaluación de riesgos adecuada, que informe a las estructuras de gobierno local y a los sectores pertinentes sobre los riesgos para la salud asociados con los diferentes residuos.

Finalmente, aunque la mayoría de los estudios sobre el manejo de desechos han revelado abundante evidencia sobre quejas respiratorias entre los manipuladores de desechos, se necesita mucha investigación sobre otros problemas de salud de la manipulación de residuos. Esto sugiere que la investigación sobre los riesgos para la salud ocupacional de los manipuladores de residuos no ha sido exhaustiva, sino que es bastante limitada en su cobertura de los riesgos para la salud ocupacional de los Manejo de residuos sólidos municipales. Por lo tanto, hay escasez de información sobre otros problemas de salud ocupacional de la manipulación de residuos.

Se identificaron un total de 379 artículos, pero después de un filtrado intensivo sólo 72 cumplieron los criterios de inclusión, De estos estudios, 33 fueron sobre efectos adversos para la salud en comunidades que viven cerca de vertederos o incineradores, 24 en trabajadores de residuos sólidos municipales y 15 sobre los recicladores informales de residuos. En particular, se emplearon varios parámetros para evaluar la evidencia epidemiológica de los riesgos para la salud humana derivados de la gestión de residuos sólidos municipales.

En primer lugar, en los estudios de cáncer se sopesó la evidencia epidemiológica en estudios de cáncer revisados guiados por los criterios establecidos por la Agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer de 1999. En particular, los criterios permiten clasificar la evidencia epidemiológica proporcionada por los estudios de cáncer en términos de ser suficiente, inadecuada y limitada. Se han observado resultados de salud, pero no existe ninguna disposición para descartar significativamente los factores de confusión y el azar.

La mayoría de los diseños de estudios ecológicos utilizados no tenían capacidad para probar relaciones causales o no causales entre la residencia cerca de vertederos o incineradores e investigó los efectos adversos para la salud.

Las exposiciones de diferentes sitios podrían haber empequeñecido la capacidad de su estudio para detectar cualquier efecto adverso para la salud. Además, el estudio no fue inmune a la falacia ecológica ya que se realizaron evaluaciones a nivel de grupo en lugar de evaluaciones de nivel de exposición individual. Estudio de control en vertederos de residuos sólidos municipales utilizando la zona geográfica y la distancia desde el vertedero como estimaciones de exposición y encontró un exceso de riesgo de cáncer del páncreas, linfomas postrados y no Hodgkin.

Para este artículo (A review of the health hazards associated with the occupation of waste picking for children) dice que, en países como África, Asia y América Latina, miles de personas están involucradas en la industria informal de gestión de residuos sólidos, recolectando y reciclando materiales tales como como papel, vidrio, plásticos y metales. Se ha estimado que el potencial de generación de empleo en el sector informal de gestión de residuos sólidos es del 3 % del total de la fuerza de trabajo urbana en el Sur.

También se ha estimado que solo entre el 25 y el 55 % de todos los residuos generados en las grandes ciudades son recogidos por los municipios. Para aquellos involucrados en la recolección inicial de materiales, ya sea de residuos en la carretera, de

contenedores o en vertederos, los salarios son pequeños y son un alto riesgo para la salud de estos empleados.

Los residuos sólidos se definen para incluir tanto los materiales de desecho orgánicos como los inorgánicos producidos por actividades domésticas, comerciales, institucionales e industriales que no son ya tienen un valor para quienes los eliminan. La naturaleza de los residuos sólidos difiere entre países y niveles de desarrollo económico.

Se está trabajando para investigar tanto los riesgos para la salud de las dioxinas emitidas por los residuos incinerados como la asociación entre Malformaciones y residencia cerca de vertederos de residuos peligrosos. También se han realizado algunos trabajos de investigación de los riesgos profesionales para los trabajadores de residuos en sectores municipales. Sin embargo, se ha realizado mucha menos investigación y es más probable que las publicaciones se centren en los aspectos económicos de la gestión de los residuos sólidos y el impacto de la gestión de los residuos sólidos.

Esta revisión tuvo como objetivo investigar y documentar los peligros para la salud asociados con la ocupación de la recolección de residuos por parte de niños y adolescentes. Se encontraron con afecciones intestinales por la falta de servicios sanitario, los cuales se encuentran niveles de infección por helmintos en los desechos sólidos son altos. Un estudio posterior en la ciudad de Bangalore se encontró con niveles similares de infecciones por helmintos tanto en recicladores como en no recicladores. Sin embargo, los problemas gastrointestinales y el dolor abdominal fueron mucho más comunes entre los recicladores que entre los no recicladores, lo que llevó a los autores a concluir que las infecciones por helmintos eran poco reportadas entre los recicladores.

Las quemaduras son un peligro adicional para la salud asociado con la recolección de residuos. Los residuos sólidos a menudo se queman como una forma de reducir su volumen. Los recicladores pueden ser quemados al clasificar los desechos. Además, en los grandes vertederos existe el riesgo de combustión de residuos.

Los recicladores que trabajaban en los vertederos de Smokey Mountain y On-Nooch generalmente tenían una función pulmonar deteriorada. En Smokey Mountain, se descubrió que los niños recicladores tenían niveles muy altos de plomo en la sangre.

Al mismo tiempo, se observó que los niños tenían una “inteligencia social” bien desarrollada, en términos de su capacidad para comprender su entorno social. «Smokey Mountain había enseñado a los niños autosuficiencia y un sólido sentido de responsabilidad, pero a costa de inculcar un sentido paralizante de insuficiencia, incompetencia e impotencia. Muchos de los niños y adolescentes de Smokey Mountain eran recicladores de tercera generación. Los recicladores tienen menos probabilidades de asistir a la escuela que otros niños, abandonando la escuela alrededor de los 10 años.

Para los recicladores, los riesgos laborales parecen representar mayores concentraciones de riesgos ambientales. Aunque generan ingresos, incluso llegan a ganar justo por encima de los salarios mínimos establecidos, también hace que la educación a tiempo completo sea mucho menos probable para los niños que participan en ella.

Es muy difícil decir con precisión cuáles son riesgos para la salud que enfrentan los niños y los adolescentes y se preguntan que si es necesario que ellos participen en estos trabajos; los agentes de gobierno deberían estar más pendientes en crear métodos que le facilite el ingreso al mundo educativo y a tener servicios de salud adecuados.

Deben ser reconocidos por el trabajo que realizan y, al mismo tiempo, protegidos de los riesgos a los que se enfrentan por parte de riesgos industriales, hospitalarios, institucionales y peligrosos Residuos domésticos. Es probable que la generación de residuos sólidos aumente con el tiempo con el desarrollo económico. Los vertederos a cielo abierto son el medio más barato de eliminar los residuos sólidos en la actualidad. Es posible que a medida que aumenten los volúmenes de residuos sólidos, se utilicen cada vez más opciones como el vertedero.

En este caso, se estima que hay 90,000 recicladores en Sudáfrica, y el número podría aun mayor debido a la tasa de desempleo que existe. La mayoría de la población recicladora trabaja en lugares designados llamados vertederos que contienen grandes cantidades de desechos, mientras que otros recogen desechos de las calles. En la mayoría de los países en desarrollo, incluida Sudáfrica, los desechos se eliminan en vertederos, lo que plantea riesgos ambientales para las comunidades cercanas y, más específicamente, para los recicladores.

La planificación y gestión inadecuadas de la eliminación de residuos, como productos químicos, baterías y desechos médicos, aumenta el riesgo de enfermedades e infecciones entre los recicladores. Las enfermedades que enfrentan más comúnmente incluyen infecciones respiratorias, enfermedades de la piel, enfermedades mentales y enfermedades crónicas. Los factores que influyen a la salud auto percibida ayudan a la planificación, seguimiento y control para reducir la búsqueda de ayudas para mejorar la salud de los trabajadores. Estos trabajadores no perciben su trabajo como un peligro ya que la necesidad del dinero tiene prioridad sobre la salud, además temen a que si informan que presentan algún síntoma puedan ser desalojados de sus trabajos.

Se incluye en la muestra que las personas estudiadas tuvieron enfermedades gastrointestinales y respiratorias, así como la diabetes, el cáncer, la hipertensión, el accidente cerebrovascular y el asma se mostraron como enfermedades crónicas.

La población de estudio que informo que los que han sufrido enfermedades crónicas tenían más del doble de probabilidades de reportar una mala salud a diferencia de aquellos que no reportaron estas enfermedades. Sin embargo, con los años han encontrado estrategias para afrontar estas estos males y ya saben cómo lo pueden manejar mientras siguen en sus labores de recolección.

La contaminación por metales pesados y desechos peligrosos pone a los recicladores en riesgo de desarrollar enfermedades pulmonares, virus de inmunodeficiencia humana y hepatitis C, como resultado del contacto con piezas afiladas y con desechos peligrosos para la

salud, y su estado se agrava por la falta de elementos de protección personal ya que los recogen los mismos vertederos, Además, de las enfermedades infecciosas, tienen un aumento a tener problemas gastrointestinales por lo que recogen los alimentos de los vertederos. (Illness, Self-Rated Health and Access to Medical Care among Waste Pickers in Landfill Sites in Johannesburg, South Africa)

La recolección de residuos en el presente estudio se define como la eliminación de materiales de desecho de los hogares, generalmente en áreas urbanas y suburbanas, ya sea hasta el punto de reciclaje o su disposición final. Sin embargo, varios estudios han señalado la presencia de riesgos para la salud y la seguridad relacionados con el trabajo para los propios recolectores de residuos. A medida que las naciones menos ricas se desarrollan, aumenta la producción de residuos a nivel mundial. Este artículo tiene como objetivo describir el conocimiento sobre las demandas del trabajo y sus posibles consecuencias a la salud y seguridad de la población recolectora de residuos, realizando métodos de estudio transversales, de casos y controles y de cohortes, dando como resultado que hay un mayor riesgo a contraer alguna enfermedad respiratoria, teniendo como síntomas las flemas, disneas y bronquitis crónica siendo la de mayor riesgo para esa población,

Hay que tener en cuenta que los métodos de recogida de residuos y la terminología asociada varían considerablemente en todo el mundo y, por lo tanto, la salud relacionada y los riesgos de seguridad también varían. (Illness, Self-Rated Health and Access to Medical Care among Waste Pickers in Landfill Sites in Johannesburg, South Africa)

5.3. Marco teórico

5.3.1. Fisiología del sistema respiratorio

El sistema respiratorio se encuentra dividido en vías superiores e inferiores, altas y bajas, respectivamente. La estructura que se halla por debajo de la laringe forma parte de las vías respiratorias bajas. Las vías superior e inferior, se denomina región conductora, por esta se conduce el aire por una serie de tubos y vasos. El área respiratoria es la parte funcional de los pulmones, allí, el oxígeno se difunde hacia la sangre. Las estructuras que componen la región respiratoria son microscópicas, frágiles y sensible a infecciones, debido a esto, ambas regiones están preparadas para combatir cualquier patógeno, tanto bacteriano como viral (Peate and Nair 2012).

5.3.2. Vía aérea superior

Como parte de la estructura anatómica del sistema respiratorio este se encuentra dividido en dos, una de ellas es la vía aérea superior compuesta por la cavidades nasal y oral, en la que se encuentra la faringe compuesta a su vez por tres regiones; la primera de ellas, es la nasofaringe ubicada en la región posterior de la cavidad nasal y oral, esta contiene dos tubos auditivos denominados trompas de Eustaquio, bucofaringe y laringofaringe, se encuentran ubicadas anatómicamente debajo de la nasofaringe y detrás de cavidad bucal, estas son las encargadas del paso de los alimentos al tracto digestivo. Por otra, la vía aérea superior posee una función importante de filtro, humidificación, por lo tanto, se encuentra recubierta de epitelio cilíndrico estratificado con el fin de permitir el paso del aire a la vía aérea inferior (Chaparro Mutis, Award García, and Torres Duque 1998; Peate and Nair 2012)

5.3.3. Vía aérea inferior

Esta es compuesta por diversas estructuras anatómicas, entre ellas hueso, órganos y tejidos. En primer lugar, se encuentra la laringe, siendo uno de los principales órganos de fonación y compuesto de cartílagos constituidos por la epiglotis, tiroides, cricoides, aritenoides,

glotis, 4 cuerdas vocales, 2 superiores y 2 inferiores. En segundo lugar, se encuentra la tráquea, ubicada en la posición central, con una ligera desviación a la derecha por el paso de la aorta, tiene una longitud aproximada de 11 a 14 cm, está compuesta por anillos cartilagosos en forma de "C". En tercer lugar, se encuentra los bronquios divididos, en zona de conducción compuesto por bronquio fuente derecho e izquierdo, luego continúan los bronquiolos irrigados principalmente por la arteria pulmonar; esta zona finaliza con lo bronquiolos terminales, para darle paso la zona de intercambio gaseoso, en donde se encuentran los bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, los sacos alveolares y finalmente el alveolo como unidad funcional respiratoria. En cuarto lugar, se encuentran los pulmones, compuesto aproximadamente por 480 millones de alveolos (Peate and Nair 2012).

5.3.4. Mecánica ventilatoria

Es el proceso conocido como la respiración en la cual se involucran intercambio de presiones. En este sentido, durante la inspiración la presión intrapulmonar es igual a la atmosférica, para este proceso el tórax debe expandirse, el esternón, se elevan el diafragma y se involucran los músculos inspiratorios intercostales, con el fin de permitir que la presión intrapulmonar descienda por debajo de la atmosférica (Peate and Nair 2012).

5.3.5. Sintomatología respiratoria

Una de las causas más frecuentes de consulta médica de los pacientes, son los síntomas respiratorios, la tos es la segunda causa de consulta en atención primaria.

Dicho esto, se define la persona con sintomatología respiratoria a aquellos pacientes que presentan algunos síntomas y signos, a los cuales se les realiza una prueba de baciloscopia con el fin de descartar tuberculosis respiratoria.

5.3.6. Enfermedades respiratorias ocupacionales

Las enfermedades ocupacionales se derivan en el ejercicio de la profesión. Las enfermedades respiratorias laborales no suelen diferenciarse de las no laborales, la diferencia entre estas dos las da el contexto y los antecedentes del trabajador.

En el cuadro clínico del paciente respiratorio es importante, conocer sus antecedentes laborales y su trabajo actual, indagando de forma específica los detalles de la labor realizada, tiempo de exposición, uso de elementos de protección personal, relación de los síntomas presentados con los compañeros de trabajo y si otros compañeros han presentado síntomas.

Elementos como, si los síntomas mejoran o empeoran en el trabajo, si existen más empleados afectados en la empresa, si los síntomas mejoran cuando el trabajador se encuentra en vacaciones, si se conocen trabajadores que hayan sido jubilados por la misma enfermedad y si existen sustancias causantes de la enfermedad, pueden ayudar a orientar si la enfermedad es de origen laboral.

5.3.6.1. Enfermedades laborales asociadas con la inhalación de gases tóxicos y bioaerosoles

Síntomas como irritación de la nariz y de los ojos, asma bronquial y bronquitis crónica, se presentaron en 9 de cada 15 trabajadores durante el primer año de trabajo, presuntamente, debido a la exposición al bioaerosol de los desechos. Adicionalmente, existen informes de casos de reacciones alérgicas como la neumonitis hipersensible después de una alta exposición a esporas fúngicas.

Los síntomas por exposición a bioaerosoles son de naturaleza inflamatoria más no alérgica. Aunque la exposición a altos niveles de bioaerosoles liberados de residuos puede conllevar a la aparición de enfermedades respiratorias, no se conoce a ciencia cierta los niveles de exposición moderada, por ejemplo, como en la recolección de residuos domésticos, que puede ser perjudicial para la salud del reciclador. El bioaerosol que se desprende de los residuos es muy complejo, ya que, puede contener bacterias y esporas de bacterias y hongos.

5.3.6.2. Enfermedad origen laboral

La enfermedad laboral es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionados a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ve obligado a trabajar. (Colombia. Ministerio de la Protección Social 2014)

5.3.6.3. Asma y otras hiperreactividades

El asma ocupacional es la afectación respiratoria más frecuente en el mundo. Con base en varios estudios se puede mencionar que entre el 10 y 20 % de los pacientes adultos con asma son de origen ocupacional, siendo una condición subdiagnosticada.

Quienes presentan deficiencias que limiten la actividad física diurna o el sueño nocturno o presenten crisis permanentes, son considerados como portadores de alguna deficiencia, esto, una vez agotado los protocolos terapéuticos a la hora de la valoración. Después de un año de valoración con un tratamiento estricto, se deberá hacer una evaluación definitiva; en todo caso, esta se debe calificar antes de cumplir los 540 días calendario después de haber sido diagnosticada la enfermedad u ocurrido el accidente.

5.3.6.4. Neumonitis por hipersensibilidad

También conocida como alveolitis alérgica extrínseca, es una enfermedad granulomatosa intersticial y bronquial por sensibilización inmune a polvos orgánicos y a algunos antígenos químicos de bajo peso molecular.

5.3.6.5. Neumoconiosis

Corresponde a las reacciones tisulares por la acumulación de polvo en los pulmones. Esta deficiencia también es conocida como la enfermedad del pulmón negro, siendo derivada de la exposición prolongada a la inhalación de polvo de carbón mineral, grafito o carbón mineral.

5.3.7. Pruebas de función pulmonar

Al hablar de pruebas de función pulmonar, la espirometría y la medida de la capacidad de difusión del monóxido de carbono son dos pruebas básicas para el diagnóstico de la mayoría de las enfermedades pulmonares, esto se debe a su sencillez, disponibilidad y bajo costo. Estas pruebas son importantes para la valoración prequirúrgica y la valoración de la discapacidad, asimismo, es importante en el campo de la medicina legal y del trabajo.

Para la realización de estas pruebas, se requiere de personal de enfermería y realizarse en laboratorios de función pulmonar, los cuales deben llevar a cabo una serie de requisitos técnicos. Debido a la emergencia por el virus SARS-COV-2 se ha visto la obligación de crear documentos y protocolos específicos para la seguridad a la hora de realizar estas pruebas.

5.3.7.1. Espirometría

La espirometría es usada para medir la velocidad con la que el pulmón cambia de volumen durante el proceso de respiración forzada. La prueba mayormente realizada es la CVF (capacidad vital forzada), la cual consiste en que el individuo inhala al máximo y posterior a esto espira de la forma más rápida y completa que sea posible. Esta prueba, generalmente, arroja la mayor parte de la información que se puede obtener de las pruebas de función pulmonar (Hyatt, Scanlon, and Nakamura 2009).

Para la realización de la maniobra CVF (capacidad vital forzada) es necesario que el operador demuestre la técnica apropiada y debe seguir el procedimiento descrito a continuación:

Tabla 2. Protocolo de toma de espirometría Según la Asociación Americana de Toráx (ATS)

Antes de la prueba	Preparación para la prueba	Durante la prueba		
		Instrucciones y demostración de la prueba	Realización de la maniobra CVF	Realización de la maniobra (dispositivos de solo maniobra)
Evitar fumar, vapear o usar pipa de agua durante la hora previa a la realización de la prueba	El operador debe lavarse las manos o usar desinfectante.	Posición de la boquilla y de la pinza nasal	Indicar al paciente la postura correcta.	Dirigir al paciente para que esté en la postura correcta.
Evitar consumir intoxicantes en las 8 horas previas a la prueba.	Suministrar desinfectante para las manos del paciente.	Postura indicada con la cabeza ligeramente elevada.	Acoplar la pinza nasal, colocar la boquilla en la boca e indicar al paciente que cierre los labios alrededor de la boquilla.	Adjuntar clip nasal.
No realizar ejercicio que requiera un mayor esfuerzo físico, durante una hora anterior a la prueba.	Confirmar los datos del paciente, documentos de identidad, edad, género, etnia, entre otros.	Inspirar rápidamente hasta llenarse por completo.	Llevar una respiración normal	Inspirar en su totalidad y rápidamente con una pausa de ≤ 2 s en TLC.
	Registro de peso y altura sin zapatos.	Expirar con el máximo esfuerzo hasta que esté completamente vacío.	Inspirar en su totalidad y rápidamente con una pausa de ≤ 2 s en TLC.	Colocar la boquilla en la boca e indicar al paciente que cierre los labios alrededor de la boquilla.
Evitar el uso de prendas de vestir que restrinja la expansión torácica y abdominal.	Preguntar al paciente si antes de la toma de la prueba fumó, consumió alcohol, realizó ejercicios que requerían un gran esfuerzo físico y si lleva algún tipo de elemento o ropa de vestir que obstruya la expansión torácica y abdominal.	Inspirar con el máximo esfuerzo hasta llenarlo por completo.	Espirar con el máximo esfuerzo hasta que no haya más aire para expulsar mientras se mantiene en una postura erguida.	Espirar con el máximo esfuerzo hasta que no haya más aire para expulsar mientras se mantiene en una postura erguida.
		Confirmar con el paciente que haya entendido las instrucciones y está dispuesto a cumplirlo.	Inspirar con el máximo esfuerzo hasta que esté lleno por completo. Repetir las instrucciones según la necesidad y repetir activamente.	Repetir las instrucciones según la necesidad y repetir activamente. Repetir por mínimo tres maniobras, para adultos no deben exceder las 8.

Antes de la prueba	Preparación para la prueba	Durante la prueba		
		Instrucciones y demostración de la prueba	Realización de la maniobra CVF	Realización de la maniobra (dispositivos de solo maniobra)
			<p>Repetir por mínimo tres maniobras, para adultos no deben exceder las 8.</p>	
			<p>Inspirar con el máximo esfuerzo hasta que esté lleno por completo</p>	<p>Comprobar la repetición de la CVF (capacidad vital forzada) y realizar más maniobras según sea necesario.</p>
			<p>Comprobar la repetición de la CVF (capacidad vital forzada) y realizar más maniobras según sea necesario.</p>	
			<p>Espirar con el máximo esfuerzo hasta que no haya más aire para expulsar mientras se mantiene en una postura erguida.</p>	

Fuente. Adaptado de (Graham et al. 2019).

6. Metodología

Para llevar a cabo la metodología se utilizó la establecida por Arksey & O'Malley que establece 5 pasos para revisiones literatura exploratoria (i) Pregunta de investigación, (ii) Búsqueda de información, (iii) Criterios de Selección Inclusión (iv) Relevancia, (v) Una vez obtenidas las citas relevantes luego de la etapa de tamizaje de título y abstract, se obtuvieron 28 documentos para lectura a texto completo. (Arksey and O'Malley 2005)

6.1. Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información.

Tabla 3. Cuadro resumen de objetivos

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades	Instrumento	Población o Muestra
Determinar las alteraciones en la función pulmonar de trabajadores dedicados a la recolección de residuos reportadas en la literatura	Analizar las condiciones sociodemográficas desde el punto de vista epidemiológico reportado en la literatura con las variables de historia laboral y antecedencia	Búsqueda en bases de datos	Citas bibliográficas en archivos (.ris) para el gestor bibliográfico	3095 documentos encontrados en la base de datos
		Selección de los documentos	Software para revisiones de literatura	
	Selección de títulos y abstract			
	Describir la prevalencia de síntomas respiratorios de trabajadores dedicados a la recolección de residuos reportadas en la literatura.	Lectura a texto completo de los documentos	Matriz de análisis	28 documentos
	Identificar las enfermedades respiratorias relacionadas con las condiciones de trabajo y los valores reportados en las pruebas de función pulmonar.	Lectura a texto completo de los documentos	Matriz de análisis	28 documentos

Tabla 2. Este es un ejemplo de la organización en las tablas Autor (2021)

6.2. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos

Para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos propuestos se realizó la búsqueda de las diferentes bases de datos BVS, Embase y scopus, como criterios de inclusión se

incluyeron (artículos de investigación y revisión relacionados función pulmonar en trabajadores del reciclaje, así como documentos en idioma inglés, español y portugués, no se estableció límite de tiempo; y como criterios de exclusión documentos en otros idiomas, libros, capítulos de libro, proceedings, y exclusión, para la relevancia de los estudios esta fue realizada por dos revisores para excluir aquellos artículos que no cumplían los criterios de inclusión previamente establecidos, el registro de la información se realizó a través de una matriz bibliométrica en Microsoft Excel, los documentos resultados de la búsqueda fueron exportados al gestor bibliográfico Mendeley y allí se eliminaron documentos por duplicidad, diez (XX) documentos fueron excluidos por abordar temáticas diferentes al objeto de este proyecto.

7. Resultados

7.1. Análisis de las condiciones sociodemográficas desde el punto de vista

epidemiológico reportado en la literatura con las variables de historia laboral y antecedencia

Dentro del análisis de los documentos incluidos en la revisión se pudo identificar que gran parte de la población expuesta a los rellenos sanitarios, son jóvenes con una media de edad que se encuentra alrededor de los 30 – 40 años, se encontró en mayor proporción que esta actividad es realizada por hombres, no obstante, las mujeres también hacen parte de esta labor y adicional a ello se encuentran al cuidado de los niños. Por otra parte, dentro de las condiciones de régimen de seguridad social no logro establecer con claridad, sin embargo, se pudo establecer que estas poblaciones presentan un nivel de ingresos bajo por lo que carecen de servicios de atención en salud. En cuanto al estado civil, se pudo identificar en los estudios que no es una variable analizada detalladamente, sin embargo, gran parte de ellos son casados y solteros. En cuanto al nivel de escolaridad se pudo identificar que la población objetivo de estudio en los documentos analizados carece de un nivel educativo secundario completo, y en algunos casos se representaron altos niveles de analfabetismo, esto se

encuentra relacionado con el acceso a los servicios de educación en algunos documentos se relacionó que las mujeres no asisten a la escuela, finalmente, también se pudo identificar que estas poblaciones expuestas carecen de acceso de saneamiento básico, por lo tanto las medidas de higiene y en los hogares son precarias, por lo que incrementa el riesgo de enfermedades respiratorias y gastro intestinales.

7.2. Descripción de la prevalencia de síntomas respiratorios de trabajadores dedicados a la recolección de residuos reportadas en la literatura.

Dentro de la prevalencia de síntomas respiratorios se pudo determinar que la tos fue uno de los síntomas más prevalente reportados por la población, sin embargo, en algunos estudios estos no fueron estadísticamente significativos, caso contrario a lo que se presentó en otro documento en don de la tos con flema se presentó una diferencia estadísticamente significativa entre la población expuesto con el gripe de comparación, las sibilancias también fue otro de los síntomas reportados con mayor frecuencia sin representar diferencias significativas marcadas y finalmente la disnea y la opresión en el pecho fue otra de los síntomas reportados presentes en la población estudiada en los documentos analizados sin embargo no se presentan diferencias significativas versus el grupo control, este análisis permite determinar que aunque se presenta sintomatología respiratoria en los recicladores, las muestra en los diferentes estudios no es muy alta para determinar una relación causal entre los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los recicladores y la presencia de sintomatología respiratoria.

7.3. Identificación de las enfermedades respiratorias relacionadas con las condiciones de trabajo y los valores reportados en las pruebas de función pulmonar.

En cuanto a la prueba de función pulmonar (espirometría) reportada en la literatura se pudo observar que parámetros como VEF1 en especial en las poblaciones expuestas fue una

de las variables que reportó diferencias significativas versus con el grupo de comparación, caso seguido de CVF, sin que esto fuera diagnosticado como un trastorno de tipo obstructivo por lo que no se presentaron diferencias significativas. No obstante, se presentó en los hallazgos espirométricos un leve descenso en la función pulmonar en algunos recicladores que estuvieron expuestos a residuos electrónicos liberadores de Cadmio (Cd) y Níquel (Ni), Otro de los estudios reportó que recicladores expuestos a gases presentaban un mayor una mayor irritación de las vías respiratorias y por lo tanto se presentaban descensos en la relación CVF/VEF1 y que estos se encontraban relacionados la presencia de trastornos de tipo obstructivo, esto sugiere que este tipo de trastorno tiene una relación directa con la exposición y el trabajo desarrollado por la población, también se pudo evidenciar que se presentan diferencias significativas entre la población expuesta y los grupos de comparación

8. Presupuesto

Para el desarrollo del proyecto no fue necesario establecer rubros específicos, debido a que se contó con el acceso a las bases de datos dispuestas por la institución, el gestor bibliográfico utilizado fue de acceso libre, por lo tanto, no generó impacto económico relevante.

9. Conclusiones

Según los datos expuestos, podemos concluir que, la población que se dedica a la recolección de residuos es una población joven de la cual en su mayoría son hombres, seguido de las mujeres y niños, se exponen a diferentes enfermedades y por las condiciones en las que viven no pueden acceder a los sistemas de seguridad social, ya que, el nivel de ingresos de estos grupos es son muy bajos, así mismo, su nivel de escolaridad es bajo, no cuentan con estudios más allá de lo básico, encontrando población analfabeta.

Por otra parte, se tuvo como resultado de la prevalencia de los síntomas respiratorios, que la tos es el síntoma más común de los recicladores. Aunque en algunos casos se presentó que la tos con flema es la predominante, así como las sibilancias, la disnea y la opresión de

pecho, sin embargo, no es tan presente haciendo comparación con los grupos de control, lo que permite establecer que, aunque hay síntomas respiratorios en estos grupos de recicladores no determina que sean una causa entre los factores de riesgo entre los recicladores y la existencia de síntomas respiratorios.

Los resultados de la prueba de función pulmonar (espirometría) reportada en la literatura mostraron que el VEF1 fue uno de los parámetros que presentó diferencias significativas entre las poblaciones expuestas y el grupo control, seguido por CVF. Estos hallazgos no fueron diagnosticados como trastornos obstructivos, por lo tanto, no hubo diferencias significativas detectadas. Esta información es importante para comprender mejor los efectos del medio ambiente sobre la salud respiratoria humana.

Sin embargo, en algunos casos se tuvo una disminución de la función pulmonar por la exposición a desechos electrónicos que contenían cadmio y níquel, así como la exposición a gases tóxicos. Estudios adicionales han reportado mayor irritación de las vías respiratorias entre aquellas personas expuestas al ambiente laboral con presencia de esta sustancia; lo cual se relaciona directamente con el trastorno obstructivo detectado. Por otro lado, hay diferenciaciones significativas entre la población expuesta y los grupos control utilizados para comparar resultados.

10. Recomendaciones

Se sugieren realizar más estudios en especial con diseños epidemiológicos de cohorte y en lo posible a nivel poblacional con el fin de determinar una relación causal entre los factores de riesgos a los cuales se encuentran expuestos los recicladores y en relación con la presencia de sintomatología y cambio en la función pulmonar en esta población.

El uso de medidas de protección personal en esta población sigue siendo uno de los métodos de barrera más de mayor impacto para la prevención de enfermedades y accidentes durante el desarrollo de la actividad de la recolección de residuos.

Las medidas de higiene como el lavado de manos siguen siendo uno de los factores protectores frente a la presencia de enfermedades respiratorias y gastrointestinales en las poblaciones expuestas, así como el acceso al servicio de agua potable, las condiciones de limpieza al interior de los hogares y en el ambiente de trabajo.

11. Referencias

- Arksey, Hilary, and Lisa O'Malley. 2005. "Scoping Studies: Towards a Methodological Framework." *International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice* 8(1): 19–32.
- Chaparro Mutis, Cecilia, Carlos Enrique Award García, and Carlos Arturo Torres Duque. 1998. *Fundamentos de Medicina Neumología*. Quinta. Medellín: Corporacion para Investigaciones Biológicas.
- Colombia. Ministerio de la Protección Social. 2014. "Manual Único Para La Calificación de Pérdida de La Capacidad Laboral y Ocupacional. Decreto 1507 de 2014." *Ministerio del trabajo*: 149.
- Graham, Brian L. et al. 2019. "Standardization of Spirometry 2019 Update an Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 200(8): E70–88.
- Hyatt, Robert E.; Paul D; Scanlon, and Masao Nakamura. 2009. *Guía Práctica Para La Interpretación de Las Pruebas de La Función Pulmonar*. Tercera. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health, S.A., Lippincott Williams & Wilkins.
- Peate, Ian;, and Muralitharan Nair. 2012. *Anatomía y Fisiología Para Enfermeras*. Primera. ed. Hector F Guerrero Aguilar. México D.F: McGraw Hill.
- Puello Socarras, Gregorio Enrique, and Diana Marcela Ballen Buitrago. 2022. *Seguridad y Salud Para El Trabajador Informal: Ruta de Innovación Social Para El Trabajo Digno*. Uniminuto.
- Wachinou, A P et al. 2022. "Respiratory Disorders Related to E-Waste Exposure among Workers in the Informal Sector in a Sub-Saharan African City: An Exposed Nonexposed Study." *Pulmonary Medicine* 2022.