



ECUADOR UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK
SER MEJORES

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

“Factores de riesgo ocupacional asociados a los trabajadores encargados de la recolección de residuos sólidos en Latinoamérica y El Caribe durante el periodo 2000 – 2022: Una revisión sistemática exploratoria”

Realizado por:

CRISTIAN PAÚL MALDONADO NOBOA

Director del proyecto:

Pamela Merino

Como requisito para la obtención del título de:

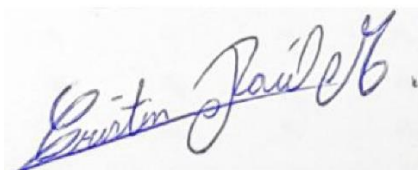
MAGISTER EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Quito, 27 de marzo de 2023

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, CRISTIAN PAÚL MALDONADO NOBOA, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 060581534-9, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

A handwritten signature in blue ink, reading "Cristian Paul Maldonado", is centered on a white rectangular background.

CRISTIAN MALDONADO

C.I.: 0605815349

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de las reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Firmado electrónicamente por:
PAMELA ALEXANDRA
MERINO SALAZAR

Pamela Merino

PhD. En Biomedicina

LOS PROFESORES INFORMANTES:

YOLIS CAMPOS

ALFONSINA RODRÍGUEZ

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



PhD. Yolis Campos

A handwritten signature in cursive script that reads "Alfonsina Rodriguez V". Below the signature is a horizontal line with a wavy underline.

ALFONSINA RODRIGUEZ

MsC. Alfonsina Rodríguez

Quito, 27 de Marzo de 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in blue ink, reading "Cristian Paúl M.", is shown on a white background.

CRISTIAN PAÚL MALDONADO NOBOA

C.I.: 0605815349

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres que los quiero mucho, Iván y Ceci, a mis hermanos Iván y Wilson, a mis sobrinos Ivancito, Gabrielito y Sofi, muchas gracias por sus consejos y apoyo a lo largo de mi vida. A mi novia Gaby, gracias por brindarme toda la ayuda, apoyo, tiempo y sobre todo los hermosos momentos que hemos vivido juntos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por permitirme cumplir todas mis metas. A mis padres y hermanos por ser un modelo ejemplar a través de los años. A mi novia Gaby Núñez, por ser mi apoyo incondicional y mi compañera de vida. A la Dra. Pamela Merino, por su gran ayuda y acompañamiento a través del desarrollo del presente trabajo.

Artículo de tesis

Factores de riesgo ocupacional asociados a los trabajadores encargados de la recolección de residuos sólidos en Latinoamérica y El Caribe durante el periodo 2000 – 2022: Una revisión sistemática exploratoria, Trabajo final de Grado o de Máster

Cristian Paúl Maldonado Noboa ¹, Pamela Merino Salazar ^{2,*}

Resumen: El objetivo de la presente investigación es analizar la evidencia científica referente a los factores de riesgo y enfermedades ocupacionales asociados a los trabajadores encargados de la recolección de residuos sólidos en Latinoamérica y el Caribe durante el periodo 2000 - 2022. Se realizó una revisión sistemática exploratoria con el fin de identificar, organizar y comparar todos los estudios existentes sobre los recolectores de basura y de esta manera poder establecer cuál es el estado del arte actual e identificar los vacíos existentes para proponer nuevas líneas de estudio. El método que se utilizó para recolectar y analizar los datos fue la extensión PRISMA para revisiones sistemáticas exploratorias, en donde se desarrolló una búsqueda en: Scopus, PubMed, Medline y LILACS. Además, se elaboró una base de datos con los artículos pertinentes a los objetivos de estudio, se utilizaron listas de chequeo, diagramas de flujo y cuadros de resultados comparativos. Se obtuvo un total de 8 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión para la revisión sistemática exploratoria, de los cuales 6 se desarrollaron en Brasil, 1 en Colombia y 1 en Paraguay. Se identificaron riesgos laborales ergonómicos, psicosociales, mecánicos, físicos. Además se identificaron enfermedades como la leptospirosis y la strongiloidiasis.

Palabras clave: Factores, riesgo ocupacional, residuos sólidos, peligros, recolectores, basura, Latinoamérica, El Caribe.

Abstract: The objective of this research is to analyze the scientific evidence regarding occupational risk factors and illnesses associated with collection workers in Latin America and the Caribbean during the period 2000 - 2022. An exploratory systematic review was carried to identify, organize and compare all existing studies on garbage collectors and thus be able to establish the current situation of the matter and identify existing gaps to propose new lines of research. PRISMA 2020 method was used for data collection and. The research was developed in: Scopus, PubMed, Medline and LILACS. Also a database was prepared with the articles relevant to the study objectives, checklists, flowcharts and comparative results charts.

Keywords: Factors, occupational risk, solid waste, hazards, collectors, garbage, Latin America, The Caribbean.

1. Introducción

La creciente generación de residuos a nivel global constituye un riesgo significativo para la salud de la población trabajadora (Tello et al., 2010). El crecimiento de la población urbana en los países de América Latina y El Caribe resulta en un incremento en la cantidad de residuos sólidos. Los residuos sólidos son todos aquellos materiales que las personas desechan porque ya no pueden darle un nuevo uso o valor agregado debido a su mal estado como por ejemplo residuos domésticos, desechos de los centros comerciales e industriales (Sáez et al., 2014).

En el 2012 se generaron cerca de 1300 millones de toneladas de estos residuos y se estima que para el año 2025 aumentará a 2200 toneladas (Banco Mundial, 2012). Por lo tanto, existe una mayor necesidad de gestión de residuos, que comprendo su recolección, transporte, tratamiento y disposición final. En este contexto, una inadecuada gestión de residuos puede tener efectos negativos en la salud de todas las personas. Sin embargo, uno de los grupos con mayor probabilidad de sufrir daños son los trabajadores formales involucrados en las distintas etapas de la gestión (Tello et al, 2010). En este sentido, resulta relevante colocar a la gestión de residuos como un problema de salud pública en la Región, no solo desde la perspectiva ambiental, sino también desde la de salud ocupacional.

Los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas se han propuesto disminuir la producción de residuos, basándose en el objetivo sostenible 12, el cual busca disminuir la generación de desechos a través del consumo consciente de los productos y de esta forma lograr que las poblaciones futuras puedan vivir en un mundo con iguales o mejores condiciones que el nuestro, y de esta manera mitigar o reducir los impactos en el ambiente ocasionados por la deficiente gestión de los desechos (Sánchez et al., 2019). Además el objetivo de desarrollo sostenible 8 ha considerado como meta para el año 2030 promover que las condiciones de trabajo sean seguras para los trabajadores y brindar un trabajo decente a través de la protección de los derechos laborales (Organización de las Naciones Unidas, 2022).

En el proceso integral formal de gestión de residuos, los recolectores son un grupo ocupacional con alto riesgo de exposición a condiciones laborales adversas producto de la manipulación, almacenamiento y eliminación de la basura (Stern et al., 1997). Los recolectores de residuos son personas contratadas por el municipio para poder recolectar la basura de los sitios residenciales y trasladarlos hacia los sitios de disposición final utilizando un camión recolector. Los riesgos inherentes a la gestión de residuos están relacionados con la ergonomía, psicología, peligros mecánicos y también aquellos causados por agentes biológicos y químicos (Zolnikov et al., 2021). Las afectaciones a nivel ergonómico se presentan en la espalda, miembros superiores y manos (Poole y Basu, 2017). Dentro de los peligros biológicos se encuentran los virus, hongos y bacterias (Ballesteros et al., 2005) También se pueden presentar riesgos mecánicos tales como cortes y pinchazos con material cortopunzante, moretones y escoriaciones (Cruz et al., 1997). En cuanto a los riesgos químicos, estos pueden presentarse por el contacto del trabajador con elementos como pilas en mal estado, medicamentos, aceites y productos

químicos utilizados en la agricultura (Rava et al., 2018). También se pueden presentar riesgos psicosociales como la insatisfacción laboral, falta de gratificación por buen desempeño y la discriminación por parte del público en general (Engkvist, 2010).

Las enfermedades más frecuentes en el personal de recolección de residuos guardan relación con la piel, las vías respiratorias y dolores estomacales, producto del incorrecto empleo de los elementos de protección individual como respiradores y guantes, todo esto acompañado del exceso de confianza de los trabajadores jóvenes (Ballesteros et al., 2005). Los recolectores de basura están expuestos a vectores biológicos, los cuales pueden llegar a transmitir enfermedades (Ballesteros et al., 2005). Así mismo según Gutberlet (2015), se pueden producir enfermedades ocupacionales a consecuencia del contacto de los trabajadores con los residuos, entre estas patologías se pueden presentar pérdidas de la visión, dolor de cabeza y leptospirosis.

Es de suma importancia levantar información referente a los riesgos presentes durante el proceso de recolección de basura en América Latina debido a que los empleados de este sector a menudo realizan prácticas inseguras al momento de manipular los residuos sólidos, como por ejemplo evitar la utilización de los equipos de protección individual, levantamientos excesivos de peso cuando se requiere llevar muchas fundas de basura en un tiempo de recolección muy corto, el contacto de la basura con las manos desnudas y estas con la cara. Así mismo los recolectores recorren las calles de las ciudades sin ninguna protección y sufren el riesgo de sufrir atropellamientos. Además existe una falta de conocimiento en cuanto a la separación de los residuos en el hogar y el correcto almacenamiento temporal de los residuos ya que las bolsas de basura al estar almacenadas por mucho tiempo producen lixiviados que son en extremo nocivos para la salud del ser humano. Adicionalmente, existe la mala disposición de residuos peligrosos como agujas, jeringuillas, medicamentos y químicos utilizados para la limpieza.

La recolección de desechos se ha vuelto prioridad en todos los países del mundo debido al incremento de la población, por consiguiente es indispensable mantener en buenas condiciones de trabajo a los empleados de la gestión de la basura, para de esta manera tener un sistema de recolección eficiente a nivel mundial para evitar la propagación de enfermedades y accidentes laborales (Eskezia et al., 2016).

Los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas se han propuesto disminuir la producción de residuos, basándose en el objetivo sostenible 12, el cual busca disminuir la generación de desechos a través del consumo consciente de los productos y de esta forma lograr que las poblaciones futuras puedan vivir en un mundo con iguales o mejores condiciones que el nuestro, y de esta manera mitigar o reducir los impactos en el medio ambiente ocasionados por la deficiente gestión de desechos (Sánchez et al., 2019). Además, el objetivo de desarrollo sostenible número 8 ha considerado como meta para el año 2030 promover que las condiciones de trabajo sean seguras para los trabajadores y brindar un trabajo decente a través de la protección de los derechos laborales (Organización de las Naciones Unidas, 2022).

Por las razones antes mencionadas, se llevó a cabo una revisión sistemática exploratoria para sintetizar la evidencia científica sobre los factores de riesgo ocupacional en los trabajadores encargados de la recolección de residuos sólidos en ALC durante el periodo 2000 - 2022, y establecer los vacíos de conocimiento. Se formularon las siguientes preguntas de investigación:

Objetivos específicos

-Determinar el estado del arte relacionado a los factores de riesgo inherentes a la gestión de residuos en ALC.

- Analizar la evidencia científica referente a los factores de riesgo ocupacional asociados a los trabajadores encargados de la recolección de residuos sólidos en ALC durante el periodo 2000 - 2022.

Pregunta de la investigación

¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómicos, psicosociales, mecánicos, biológicos y químicos a los que están expuestos los trabajadores encargados de la recolección de residuos en ALC?

¿Cuáles son las causas que producen accidentes y enfermedades ocupacionales en los trabajadores encargados de la recolección de residuos en ALC?

¿Cuánta evidencia científica se encuentra disponible en relación a los factores de riesgo y enfermedades ocupacionales en ALC?

2. Materiales y Métodos

La metodología aplicada para la recolección y análisis de los datos fue la extensión PRISMA para revisiones sistemáticas exploratorias que es una guía para desarrollar revisiones sistemáticas, utilizando herramientas como listas de chequeo, diagramas de flujo y cuadros de resultados comparativos para las investigaciones que han sido recopiladas.

Fuentes de información

Se generó la búsqueda en los repositorios de datos de Scopus, PubMed, LILACS y la Organización Panamericana de la Salud utilizando los criterios establecidos con los términos booleanos.

Estrategias de búsqueda

Estrategia	Objetivo	Base de datos	Información documentada
Etapa I (Búsqueda inicial)	Identificar las revisiones sistemáticas existentes y valorar la cantidad de estudios referentes a los objetivos del estudio.	Pubmed	- El tipo de fuente. - Los términos de búsqueda.
Etapa II (Búsqueda sistemática)	Realizar una búsqueda exhaustiva de toda la información que cumpla con los criterios de inclusión del estudio.	Pubmed Scopus LILACS	- El tipo de fuente - Año de publicación. - Alcance del estudio. - Resultado del estudio.
Etapa III (Búsqueda complementaria)	Identificar los estudios que no están asociados a una base de datos, literatura gris, pertinentes a la investigación.	- Revisión de artículos publicados por ONGs, sociedades e institutos.	- Tipo de fuente - Año de publicación. - Resultados alcanzados.

Etapa I (búsqueda inicial Pubmed)

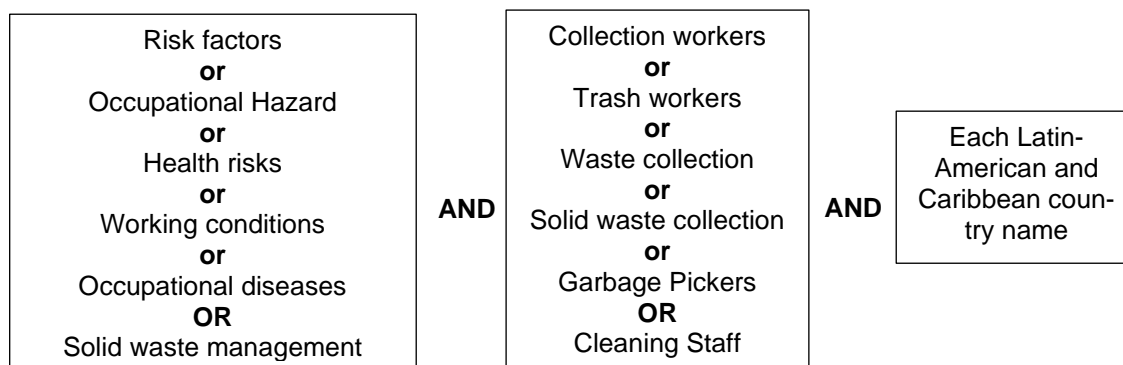
En primer lugar se realizará una búsqueda en el repositorio de datos de Pubmed con el fin de identificar si existe o no información referente a los objetivos y al tema de investigación, para de esta manera tener una base de donde partir hacia los siguientes fases de la revisión. En esta etapa se tomará en cuenta las siguientes variables: El tipo de fuente y los términos de búsqueda utilizados. Adicionalmente se extraerán las palabras y términos clave contenidos en el título, objetivos, índice y resumen de los artículos analizados para poder incluirlos en la segunda fase de búsqueda.

Etapa II (Búsqueda sistemática Pubmed, Scopus y LILACS)

En esta etapa de la revisión se desarrollará una búsqueda exhaustiva de toda la información relevante a los trabajadores encargados de la recolección en ALC desde el año 2002 hasta el año 2022 en las bases de datos de Pubmed, Scopus y LILACS. Se utilizarán los términos encontrados en la primera fase de búsqueda y los términos booleanos establecidos para la investigación. Además se recolectarán todos los artículos e investigaciones que cumplan con los criterios de inclusión.

Adicionalmente las variables que se identificarán para esta fase son: el tipo de fuente, el año de publicación, el alcance del estudio y los resultados del estudio.

Se establecieron los términos de búsqueda relevantes para la investigación en base a los objetivos planteados y se realizó una serie de combinaciones utilizando términos booleanos tanto en inglés como en español.



Búsqueda sistemática

Se efectuó la investigación de los artículos científicos tomando en cuenta a los objetivos del estudio que se plantearon, para lo cual se utilizó las combinaciones obtenidas con los términos booleanos en cada uno de los repositorios: Scopus, Pubmed, Medline y LILACS. Esta exploración se realizó en cada uno de los países pertenecientes a ALC tanto en inglés como en español. Este proceso se realizó a partir de noviembre hasta diciembre del año 2022. Adicionalmente se generó una base de datos con los documentos encontrados con el fin cribarlos posteriormente utilizando el diagrama de flujo de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas exploratorias.

Ecuación de búsqueda para Scopus

TITLE-ABS-KEY("risk factors" OR "occupational hazards" OR "health risks" OR "working conditions" OR "occupational diseases" OR "solid waste management") AND TITLE-ABS-KEY("collection workers" OR "trash workers" OR "cleaning staff" OR "garbage workers" OR "garbage collectors" OR "solid waste collection") AND TITLE-ABS-KEY("Latin America" OR "Argentina" OR "Bolivia" OR "Brasil" OR "Chile" OR "Colombia" OR "Ecuador" OR "Paraguay" OR "Peru" OR "Uruguay" OR "Venezuela" OR "Costa Rica" OR "Cuba" OR "El Salvador" OR "Guatemala" OR "Haiti" OR "Honduras" OR "Mexico" OR "Nicaragua" OR "Panama" OR "Republica Dominicana" OR "Antigua y Barbuda" OR "Bahamas" OR "Barbados" OR "Belice" OR "Dominica" OR "Granada" OR "Guyana" OR "Jamaica" OR "Saint Kitts y Nevis" OR "San Vicente y las Granadinas" OR "Santa Lucia" OR "Suriname" OR "Trinidad y Tobago")

Ecuación de búsqueda para Pubmed y LILACS

("risk factors" OR "occupational hazards" OR "health risks" OR "working conditions" OR "occupational diseases" OR "solid waste management") AND ("collection workers" OR "trash workers" OR "cleaning staff" OR "garbage workers" OR "garbage collectors" OR "solid waste collection") AND ("Latin America" OR "Argentina" OR "Bolivia" OR "Brasil" OR "Chile" OR "Colombia" OR "Ecuador" OR "Paraguay" OR "Peru" OR "Uruguay" OR "Venezuela" OR "Costa Rica" OR "Cuba" OR "El Salvador" OR "Guatemala" OR "Haiti" OR "Honduras" OR "Mexico" OR "Nicaragua" OR "Panama" OR "Republica Dominicana" OR "Antigua y Barbuda" OR "Bahamas" OR "Barbados" OR "Belice" OR "Dominica" OR "Granada" OR "Guyana" OR "Jamaica" OR "Saint Kitts y Nevis" OR "San Vicente y las Granadinas" OR "Santa Lucia" OR "Suriname" OR "Trinidad y Tobago")

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión: se tomaron en cuenta aquellas investigaciones desarrolladas en ALC, se escogieron las investigaciones a partir del año 2000 hasta el año 2022 y se eligieron los estudios relacionados a recolectores de residuos con trabajo formal. Los tipos de estudio que se incluirán son: revistas científicas, normas técnicas, informes técnicos y actas de congresos.

Criterios de exclusión: no se incluirán a los recicladores de basura dentro de la investigación.

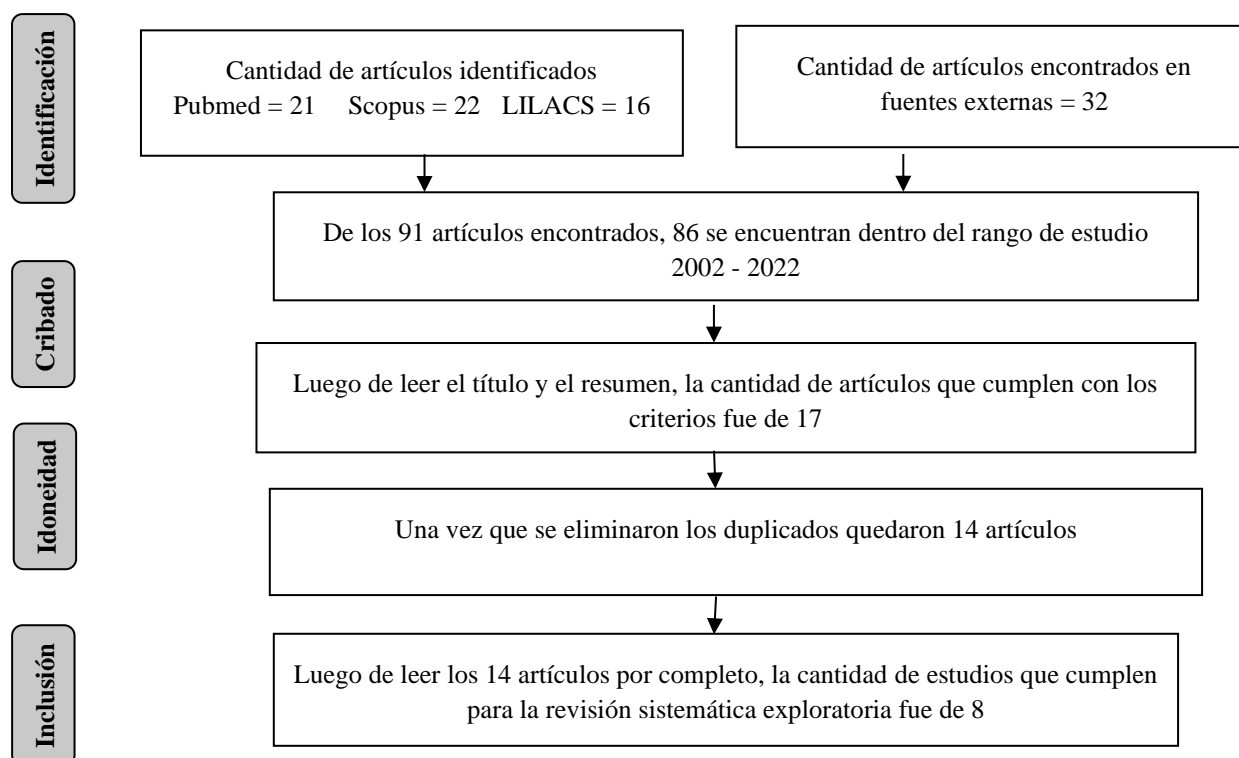
Los tipos de estudio que se excluirán son: Monografías, tesis y documentos de internet.

3. Etapa III (Búsqueda complementaria)

En esta fase se requiere identificar toda la literatura gris disponible en fuentes de sociedades anónimas, Organizaciones no gubernamentales, repositorios de institutos nacionales. Las variables que se analizarán son: el tipo de fuente, el año de publicación y los resultados alcanzados. Además se identificaron palabras clave en las referencias citadas en cada artículo con la finalidad de ampliar la búsqueda y obtener mayor información.

Diagrama de flujo

Una vez que se realizó la búsqueda de los artículos en los distintos repositorios académicos se elaboró un flujograma en donde se representan las diferentes etapas de selección de las investigaciones idóneas para poder realizar la revisión sistemática exploratoria. Para poder establecer los artículos idóneos se realizó primero la identificación, luego el cribado, después la idoneidad y finalmente la inclusión de los artículos elegidos para desarrollar la revisión sistemática exploratoria.



Lista de verificación PRISMA

Se elaboró una tabla con el fin de comparar los distintos artículos seleccionados para la revisión sistemática en donde se tomó en cuenta los siguientes parámetros: resumen de los autores de cada estudio, descripción de la muestra utilizada para cada investigación, también una breve descripción de las metodologías empleadas y finalmente un resumen de los resultados obtenidos en cada artículo científico.

Variables

Variables bibliométricas: Se tomó en cuenta el año en que se efectuó la investigación, el país de origen del primer autor, el año de publicación, el nombre de la revista científica, el idioma, los objetivos y los resultados.

Variables para la caracterización de los métodos: observacionales, biomecánicos y el software.

Variables para la caracterización del riesgo ocupacional: se tomó en cuenta a las variables: riesgos físicos, riesgos químicos, riesgos mecánicos, riesgos psicosociales, riesgos ergonómicos, riesgos de la locación y riesgos biológicos.

3. Resultados

Una vez que se realizó la búsqueda inicial de los artículos en las distintas bases de datos se obtuvo un total 91 estudios, de los cuales 22 resultados en Scopus, 21 en Pubmed, 16 en LILACS, y 32 en repositorios externos como literatura gris. Luego se realizó el cribado de los estudios tomando en cuenta el periodo 2002 al 2022 quedando un total de 86 artículos. Después se escogieron los artículos que cumplen con los criterios una vez que se han leído el título y el resumen, de esta manera quedaron 17 artículos. Posteriormente se descartaron los estudios duplicados y de esta manera quedaron 14 artículos. Finalmente se realizó a leer los artículos por completo obteniendo una cantidad final de 8 estudios como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Caracterización de los artículos científicos analizados.

#	Título del estudio	Autor	Año	Revista	País del primer autor	Idioma
1	Immunoparasitological diagnosis of <i>Strongyloides stercoralis</i> in garbage collectors in Uberlândia, MG, Brazil.	Machado, E., Teixeira, E., De Paul, F., Goncalves, M., Ueta, M., y Costa, J.	2007	Parasitología Latinoamericana	Brasil	Inglés
2	Health conditions and occupational risks in a novel group: waste pickers in the largest open garbage dump in Latin America	Cruvinel, V., Marques, C., Cardoso, V., Carvalho, G., Navegantes, A., Angulo, A., Fonseca, P., Galato, D., Brito, P., y Nunes, E.	2019	BMC Public Health	Brasil	Inglés
3	Occupational hazards of Brazilian solid waste workers: a systematic literature review.	Pereira, M., Conceicao, M., Latham, E., Furtado, C., Da-Silva, A., Cunha, L., Dos-Reis, M., y Ferreira, R.	2017	Revista Brasileira de Medicina do Trabalho	Brasil	Inglés
4	Seroprevalencia de leptospirosis y factores asociados en trabajadores del servicio de aseo urbano de la Municipalidad de Asunción, Paraguay	López, F., Samudio, M., de Assis, D., y Cabello, A.	2015	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay	Paraguay	Español
5	Relevancia de los factores de riesgo laborales en personal de recolección de residuos: una revisión.	Forero, S., Parra, L., y Monroy, A.	2021	Revista de Investigación en Salud. Universidad de Boyacá.	Colombia	Español

6	Micronuclei and other nuclear anomalies in exfoliated buccal cells of urban solid waste collectors and recyclers in southern Brazil	Brina, K., Carvalho, T., Ardenghi, P., y Silva, L.	2018	Chemosphere	Brasil	Inglés
7	Osteomuscular disorders and associated factors among solid waste collectors of two middle-sized cities from the South of Brazil	Cardoso, R., Rombaldi, A., y da Silva, M.	2014	Revista Dor Sao Paulo	Brasil	Inglés
8	Occupational profile and exposure of solid waste collectors from a Brazilian municipality	Da Penha, R., Da Silva, F., y Da Silva, I.	2018	Revista de Enfermagem Referência	Brasil	Inglés

Se realizó la caracterización de las investigaciones obtenidas y se comparó los objetivos del estudio con sus criterios de investigación para de esta manera poder descartar aquellos artículos que no cumplían con los lineamientos.

Luego de obtener los artículos que cumplen con los objetivos del estudio, se procedió a determinar en cada país la información existente sobre los riesgos ocupacionales con el fin de poder comparar y contrastar los datos levantados como se puede evidenciar en la tabla 2.

Tabla 2. Objetivos y tipos de estudio de las muestras.

Estudio	Objetivo del estudio	Tipo de estudio	País
1	Identificar la presencia de <i>Strongyloides Stercoralis</i> en recolectores de residuos sólidos utilizando métodos de detección inmunológicos.	Tipo Cuantitativo/Estudio transversal	Brasil
2	Establecer y evaluar los riesgos laborales relacionados con los recolectores de residuos sólidos	Tipo Cualitativo y cuantitativo	Brasil
3	Identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los recolectores de basura y establecer los factores de riesgo con el fin de minimizar los riesgos.	Revisión sistemática	Brasil
4	Identificar la seroprevalencia y los factores de riesgo ocupacionales asociados con el contagio de leptospirosis en recolectores de residuos sólidos urbanos.	Tipo Cuantitativo/Estudio transversal	Paraguay
5	Determinar los factores de riesgo ocupacionales relacionados con los recolectores de residuos sólidos.	Tipo Cuantitativo/ Estudio Transversal	Colombia
6	Evaluar los efectos mutagénicos y citotóxicos en los trabajadores involucrados en la recolección y segregación de residuos sólidos urbanos	Tipo Cuantitativo / Caso control	Brasil
7	Identificar la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos y determinar los	Estudio Observacional/ Tipo Transversal	Brasil

	factores de riesgos asociados a los trabajadores que recolectan los residuos sólidos en el sur de Brasil			
8	Describir las labores y la exposición de los trabajadores recolectores de basura en Minas Gerais, Brasil	Tipo Cuantitativo/ Estudio Transversal	Estu-	Brasil

Tabla 3. Resultados y conclusiones de los artículos analizados.

Estudio	Resultados	Conclusiones
1	De un total de 92 análisis de muestras realizados, 18.5 % fueron positivos para <i>Stercoralis</i> a través de metodología inmunológica, 18.5 % mediante técnica de ELISA y 16.3 % por IFAT.	El estudio permitió establecer que la presencia de strongyloidiasis en los trabajadores de basura fué muy importante. Se recomienda programas para detectar este parásito intestinal en la población.
2	El 68.70 % de trabajadores manifestaron haber tenido accidentes durante la recolección de residuos sólidos, la mayor parte de ellos el 89.69% tuvieron accidentes relacionados con objetos cortopunzantes. Se detectó en el 78.7 % de la población analizada problemas musculoesqueléticos.	Los recolectores de basura permanecieron expuestos a distintos riesgos y accidentes, los cuales se relacionan con los factores de riesgo presentes durante la gestión. Los factores de riesgo afectaron en gran manera al desarrollo de dolencias y afecciones laborales.
3	De un total de 20 estudios realizados se determinó que los recolectores de residuos sólidos estuvieron expuestos a riesgos de tipo químico, biológico, físicos, ergonómicos, psicosociales y también accidentes laborales.	Se identificó una cantidad pequeña de estudios por lo que se requiere elaborar más investigaciones sobre salud pública referente a los recolectores de residuos con el fin de mitigar los posibles efectos de la exposición a los distintos riesgos.
4	El 40.1 % de recolectores de residuos manifestaron haber tenido lesiones en su cuerpo durante su jornada laboral, el 77.6 % reportaron la presencia de roedores durante la gestión de los residuos y el 31% estuvo en contacto con roedores.	Se determinó una prevalencia baja y una seroprevalencia menor a la prevista en un inicio. Sin embargo, las condiciones que se identificaron tanto en el área de trabajo como en el hogar son las adecuadas para que pueda presentarse el contagio por

		leptospirosis, por lo que se sugiere mejorar las medidas preventivas.
5	El 34 % de colaboradores refirió haber tenido trastornos de sueño,	Se encontró como principales riesgos laborales que afectan a los recolectores de residuos sólidos a los riesgos ergonómicos y biológicos.
6	En Perú el 60 % de los colaboradores presentó trastornos musculoesqueléticos, el 35% riesgo disergonómico. En Paraguay el 8.6 % de trabajadores analizados presentaron examen positivo a Leptospirosis, en Panamá el 62.8 % de trabajadores manifestó haber tenido heridas con objetos cortopunzantes.	Los recolectores de residuos sólidos se encontraron expuestos a contaminantes cuyos efectos en el organismo pueden producir efectos tóxicos y mutagénicos a nivel celular.
7	De un total de 127 recolectores de residuos, el 88.2 % manifestaron trastornos osteomusculares y el 94.5 % reportaron no haber tenido ningún tipo de dolor antes de comenzar la gestión de residuos sólidos.	Se determinó que la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en los recolectores de basura fue muy alta y se requiere implementar medidas de prevención.
8	El 74.4 % de recolectores encuestados comentó haber sufrido accidentes en el trabajo, el 88.4 % manifestó haber tenido accidentes no por su propia cuenta sino por factores externos, el 86 % comunicó permanecer expuesto al sol y a la lluvia, el 83.7 % refirió estar expuesto siempre a ruido. El 95.3 % siempre están expuestos a movimientos repetitivos,	Los trabajadores manifestaron estar expuestos a riesgos ocupacionales. Los recolectores analizados fueron personas jóvenes con un trabajo estable y con un bajo nivel de educación.

4. Discusión

Una vez terminado el estudio se obtuvieron 86 resultados aplicando la estrategia de búsqueda, de los cuales luego de haber realizado el cribado se obtuvieron 8 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y los objetivos de la investigación. Además se pudo identificar que 6 estudios fueron desarrollados en Brasil en inglés, 1 en Colombia en español y 1 en Paraguay en inglés. Estos resultados muestran que en ALC existe un déficit de investigaciones referentes a la exposición a riesgos laborales en los recolectores de residuos sólidos. En cuanto a Brasil existió una mayor cantidad de estudios.

Luego de comparar los resultados obtenidos en los distintos estudios analizados se identificó que los recolectores de residuos sólidos estuvieron expuestos a riesgos de tipo químico, biológico, físicos, ergonómicos, psicosociales y también accidentes laborales, esto se debe a que los trabajadores se exponen a productos tales como estiércol, pilas usadas, aceites, pesticidas, entre otras sustancias disueltas erróneamente en las fundas de basura (Pereira et al 2017). Además los recolectores de residuos sólidos manifestaron que durante su jornada laboral se presentan accidentes relacionados con heridas ocasionadas por objetos cortopunzantes, lesiones en el cuerpo debido a factores externos (Brina et al 2018; Cruvinel et al 2019; López et al 2015). En relación con las enfermedades ocupacionales se pudo evidenciar que los recolectores de desechos presentan trastornos musculoesqueléticos, movimientos repetitivos y exposición constante a ruido como consecuencia de sus actividades. Los trabajadores comunicaron que no presentaban ningún tipo de molestias antes de comenzar su jornada de trabajo (Cardoso et al 2014; Da Penha et al 2018). También se presentaron enfermedades como la Leptospirosis y Strongiloidiasis como resultado del contacto de los recolectores con los residuos sólidos y con vectores tales como roedores, mosquitos, parásitos y bacterias (Brina et al 2018; Machado et al 2007). Adicionalmente algunos colaboradores reportaron haber estado expuestos al sol, lluvia, trastornos de sueño (Da Penha et al 2018; Forero et al 2021).

En cuanto a las debilidades del estudio se estableció que a pesar de no haber encontrado muchos estudios en ALC, se tiene un abanico muy grande para continuar con la investigación debido a que para la presente investigación solo se tomó en cuenta a las bases de datos de PubMed, LILACS y Scopus, sin embargo se evidenció la presencia de estudios elaborados en distintos países que no cuentan con el aval de un revista científica. La recolección de residuos en ALC continúa siendo una problemática difícil de manejar debido a la carencia de recursos para la gestión. Además, la información disponible sobre los riesgos laborales en los recolectores de residuos sólidos se centra en Brasil.

5. Conclusiones

En conclusión los trabajadores encargados de la recolección de residuos sólidos en ALC se encuentran expuestos a riesgos laborales mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Además también presentan trastornos de tipo musculoesqueléticos debido a los movimientos repetitivos y el peso que deben transportar. También los recolectores de desechos se encuentran expuestos a vectores como roedores y mosquitos los cuales pueden transportar virus y bacterias que pueden terminar enfermando a los trabajadores.

Finalmente se recomienda complementar la presente investigación con nuevos estudios relacionados con el uso de quipos de protección personal por parte de los recolectores de residuos con el fin de establecer su correcto manejo y utilización. También se deben realizar investigaciones sobre la situación socioeconómica de los recolectores de desechos y analizar cómo afecta su nivel de educación al momento de identificar los riesgos presentes en el lugar de trabajo. Adicionalmente se recomienda elaborar un estudio a nivel local en el Ecuador con el objetivo de poder identificar los riesgos laborales presentes en el país y de esta manera poder brindar soluciones que puedan ayudar a este grupo de trabajadores que requieren de una mayor atención por parte del Estado y de la comunidad.

Referencias citadas

- Abarca, L., Mass, G., y Hogland W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 33 (1), 220 - 232. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>
- Ballesteros, V., Cuadros, Y., Botero, S., y López, Y. (2005). Factores de riesgo biológicos en recicladores informales de la ciudad de Medellín, 2005. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 26 (2), 169 – 177
- Baral, Y. (2018). Waste Workers and Occupational Health Risks. *International Journal of Occupational Safety and Health*, 8 (2), 1 - 3. <https://doi.org/10.3126/ijosh.v8i2.23328>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Situación de la gestión de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe, 2015.
- Brina, K., Carvalho, T., Ardenghi, P., y Silva, L. (2018). Micronuclei and other nuclear anomalies in exfoliated buccal cells of urban solid waste collectors and recyclers in southern Brazil. *Chemosphere*. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.11.119>
- Cardoso, R., Rombaldi, A., y da Silva, M. (2014). Osteomuscular disorders and associated factors among solid waste collectors of two middle-sized cities from the South of Brazil. *Rev Dor. Sao Paulo*. 10.5935/1806-0013.20140004
- Cruvinel, V., Marques, C., Cardoso, V., Carvalho, G., Navegantes, A., Angulo, A., Fonseca, P., Galato, D., Brito, P., y Nunes, E. (2019). Health conditions and occupational risks in a novel group: waste pickers in the largest open garbage dump in Latin America. *BMC Public Health*. doi: 10.1186/s12889-019-6879-x.
- Cruz, M., Murakawa, T., Favero, M., Sicchiroli, M., y Villar, M. (1997). Garbage collectors: occupational accidents and coefficients of frequency and severity per accident. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 4 (1), 91 - 96.
- Chainey, R. (13 de Agosto de 2015). Which countries waste the most?, World Economic Forum. Recuperado el 01 de julio de 2022 de <https://www.weforum.org/agenda/2015/08/which-countries-waste-the-most-food/>
- Da Penha, R., da Silva, F., y da Silva, I. Occupational profile and exposure of solid waste collectors from a Brazilian municipality. *Revista de Enfermagem Referência*. DOI: 10.12707/RIV17079
- Eskezia, D., Aderaw, Z., Ahmed, K., y Tadese, F. (2016). Prevalence and associated factors of occupational injuries among municipal solid waste collectors in four zones of Amhara region, Northwest Ethiopia. *BMC Public Health*, 16 (1). <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3483-1>
- Engkvist, I. (2010). Working conditions at recycling centres in Sweden - Physical and psychosocial work environment. *Applied Ergonomics*, 41 (3), 347 – 354. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.06.008>
- Forero, S., Parra, L., y Monroy, A. (2021). Relevancia de los factores de riesgo laborales en personal de recolección de residuos: una revisión. *Revista de Investigación en Salud. Universidad de Boyacá*. <https://doi.org/10.24267/23897325.564>
- Gutberlet, J. (2015). Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. *Waste Management*, 45 (1), 22 - 31. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.06.023>
- López, F., Samudio, M., de Assis, D., y Cabello, A. Seroprevalencia de leptospirosis y factores asociados en trabajadores del servicio de aseo urbano de la Municipalidad de Asunción, Paraguay. *Revista Chilena de Infectología*. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182015000700003>

- Machado, E., Teixeira, E., De Paul, F., Gon-calves, M., Ueta, M., y Costa, J. (2007). Immuno-parasitological diagnosis of *Strongyloides stercoralis* in garbage collectors in Uberlândia, MQ Brazil. *Parasitología LATinoamericana*. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122007000200013>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., y Altman, D. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Plos Medicine*. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Molins, F., y Serrano, M. (2019). Bases neurales de la aversión a las pérdidas en contextos económicos: revisión sistemática según las directrices PRISMA. *Revista Neurol*, 68 (1), 47 - 58. <https://doi.org/10.33588/rn.6802.2018276>
- Pereira, M., Conceicao, M., Latham, E., Furta-do, C., Da-Silva, A., Cunha, L., Dos-Reis, M., y Ferreira, R. Occupational hazards of Brazilian solid waste workers: a systematic literature review. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*. doi: 10.5327/Z1679443520170056.
- Poole, C., y Basu. (2017). Systematic Review: Occupational illness in the waste and recycling sector. *Occup Med (Lond)*, 67 (8), 626 - 636. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx153>
- Rava, T., Costa, R., Angulo, A., Pintas, C., y Nogueira, V. (2018). Ineffective waste site closures in Brazil: A systematic review on continuing health conditions and occupational hazards of waste collectors. *Waste Management*, 80 (1), 26 - 39. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.08.047>
- Stern, J., Southgate, D., y Strasma, J. (1997). Improving garbage collection in Latin America's slums: some lessons from Machala, Ecuador. *Resources, Conservation and Recycling*, 20 (3), 219 - 224. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(97\)00011-6](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(97)00011-6)
- Sáez, A., Urdaneta, G., y Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y El Caribe. *Omnia*. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- Sánchez, M., Cruz, J., y Maldonado, P. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11 (2), 321 – 336. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6>
- Tello, P., Martínez, E., Daza, D., Soulier, M., y Terraza, H. (2010). Regional evaluation on urban solid waste management in Latin America and the Caribbean – 2010 report. Pan American Health Organization. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Regional-Evaluation-on-Urban-Solid-Waste-Management-in-Latin-America-and-the-Caribbean-2010--Report.pdf>
- Urrútia, G., y Bonfill, X. (2013). La declaración PRISMA: un paso adelante en la mejora de las publicaciones de la revista española de salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 87 (1), 99 - 102. <https://dx.doi.org/10.4321/S1135-57272013000200001>
- Wilson, D., Velis, C., y Cheeseman, C. (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat International*, 30 (4), 797 - 808. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005>
- Zolnikov, T., Furio, F., Cruvinel, V., y Richards, J. (2021). A systematic review on informal waste picking: Occupational hazards and health outcomes. *Waste Management*, 126, 291 – 308. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.03.006>