



doi: 10.4321/s0465-546x2022000400005

Revisiones

Efectos adversos asociados al uso de desinfectantes en trabajadores con neumopatía obstructiva crónica: revisión sistemática

Adverse effects associated with the use of disinfectants in workers with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review

Lianny Hernández-Cervantes¹

Edgar Andrés Otero-Vega²

Cristina Santana-Cabrera¹

Marcos Antonio Torres-Mejías¹

Nicolás Turchi-Cima¹

Clara Guillen-Subirán³

¹Unidad Docente de Medicina del Trabajo de Canarias, España.

²Unidad Docente Multiprofesional de Salud Laboral de Ceuta, España.

³Jefe de departamento de enfermedades profesionales, IBERMUTUA, España.

Correspondencia

Edgar Andrés Otero Vega
Edgarandres3@yahoo.es

Recibido: 18.11.2022

Aceptado: 26.12.2022

Publicado: 30.12.2022

Contribuciones de autoría

Cada uno de los autores ha contribuido por igual a la realización de la presente revisión.

Financiación

Este trabajo no contó con ningún tipo de financiación.

Conflicto de intereses

Las autoras y los autores de la presente revisión declaran la no existencia de conflicto de interés.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado dentro del programa científico de la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo del Instituto de Salud Carlos III, agradecemos su contribución y extendemos nuestra gratitud a nuestras tutoras Clara Guillén y Eulalia Grifol quienes han aportado una muy valiosa ayuda, oportunos consejos y asesoría en el proceso de revisión y análisis de este estudio. Así como a Carmina Wanden-Berghe y Javier Sanz-Valero, pues de no haber compartido un ápice de su sabiduría con nosotros, no habiéramos logrado completar este escrito.

Cómo citar este trabajo

Hernández-Cervantes L, Otero-Vega EA, Santana-Cabrera C, Torres-Mejias MA, Turchi-Cima N, Guillen-Subirán C. Efectos adversos asociados al uso de desinfectantes en trabajadores con neumopatía obstructiva crónica: revisión sistemática. *Med Segur Trab (Internet)*. 2022;68(269):231-247. doi: 10.4321/s0465-546x2022000400005

© BY-NC-SA 4.0

Resumen

Introducción: Existe evidencia del aumento progresivo de las enfermedades pulmonares crónicas en población trabajadora asociado al uso, cada vez más frecuente, de desinfectantes; pero se dispone de escasa información científica sobre sus efectos adversos en trabajadores con patología respiratoria de base. El objetivo de esta investigación fue conocer la evidencia científica existente sobre los efectos adversos derivados del uso de desinfectantes en trabajadores con neumopatía obstructiva crónica.

Métodos: Análisis crítico de artículos mediante revisión sistemática en MEDLINE (vía PubMed), EMBASE, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, LILACS y MEDES. La búsqueda realizada se hizo desde la primera fecha disponible hasta el 20 de diciembre de 2022. Se seleccionaron, por nivel de evidencia y criterios de inclusión y exclusión, un total de 10 artículos.

Resultados: En los 10 estudios seleccionados, la exposición fue a los desinfectantes. Del total de artículos, se notificó la aparición de efectos adversos en 9 y un estudio no mostró relación del empeoramiento de su enfermedad respiratoria crónica con la exposición.

Conclusiones: Los resultados mostraron una asociación no concluyente entre la exposición a desinfectantes y la aparición de diferentes daños para la salud en trabajadores con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en diversos ámbitos laborales. Por lo tanto, son necesarios más estudios, diferenciando entre los distintos desinfectantes utilizados y según las características de cada puesto de trabajo.

Palabras clave: neumopatía obstructiva crónica; desinfectantes; trabajadores; efectos adversos; limpieza; agentes químicos.

Abstract

Introduction: There is evidence of a progressive increase in chronic lung diseases in the working population associated with the increasingly frequent use of disinfectants, but there is limited scientific information on their adverse effects on workers with underlying respiratory pathology. The objective of this research was to review and understand the existing scientific evidence on the adverse effects of disinfectant use in workers with chronic obstructive pulmonary disease.

Methods: Critical analysis of articles through a systematic review in MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, LILACS, and MEDES. The search was conducted from the earliest available date until December 20, 2022. A total of 10 articles were selected based on the level of evidence and inclusion and exclusion criteria.

Results: In the 10 selected studies, exposure was to disinfectants. Of the total articles, adverse effects were reported in 9, and one study showed no relationship between the worsening of their chronic respiratory disease and exposure.

Conclusions: The results showed inconclusive association between exposure to disinfectants and the appearance of different health damages in workers with chronic obstructive pulmonary disease in different work settings. Therefore, it is necessary to conduct more studies that differentiate the different disinfectants used in isolation and according to the characteristics of each job position.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease; disinfectants; workers; adverse effects; cleaning; chemical agents.

Introducción

En los últimos años, ha crecido la demanda de nuevos y mejores productos químicos. A nivel mundial, existen más de 70 millones de sustancias químicas registradas que se mezclan para formar preparados comerciales diferentes^(1,2).

El uso de estos productos se extiende desde la realización de tareas cotidianas hasta, prácticamente, cualquier sector de actividad, contribuyendo a mejorar de forma innegable tanto la salud como el nivel de vida de la población. Sin embargo, muchas veces existe desconocimiento acerca de los efectos adversos que pueden provocar tanto en la salud como en el medio ambiente. Más allá de los daños ambientales, materiales o personales de carácter inmediato (accidentes tales como incendios, explosiones, intoxicaciones agudas, quemaduras, etc.), habría que considerar también los generados por exposiciones prolongadas en el tiempo. La exposición continuada a estos productos con entrada del agente químico en el organismo a través de la vía inhalatoria, dérmica, digestiva y/o parenteral, podría ocasionar la aparición de enfermedades profesionales^(1,2).

El hecho de que la industria química se encuentre en constante experimentación, persiguiendo continuamente el desarrollo de nuevos productos, justifica tanto el elevado número de sustancias químicas registradas como la generalización de su uso en la mayor parte de ámbitos de la vida cotidiana y laboral. Sin embargo, para muchas de estas sustancias, no existe información detallada acerca de su toxicidad. Es un hecho constatable que, en España, existe una escasez de fuentes de información específicas relacionadas con la cantidad y variedad de agentes químicos presentes en muchos sectores de trabajo, dificultando el conocimiento del riesgo químico. Por otra parte, la falta de información precisa sobre las propiedades intrínsecas de un producto químico, su eliminación o la exposición derivada de un uso concreto, complica en gran medida la prevención de los trabajadores expuestos^(1,2).

Según la legislación preventiva vigente, es obligación del empresario determinar la existencia de riesgo químico en cada puesto de trabajo con el objetivo de eliminarlo o reducirlo al mínimo posible⁽³⁾.

En el caso del sector de la limpieza, la amplitud y la variedad de tareas que abarcan (limpieza de oficinas, industrial, de centros de transporte, etc.) hacen de este un colectivo complejo, donde puede existir riesgo de exposición a los distintos productos químicos utilizados y a otros agentes que pueden estar presentes en el lugar de trabajo, como ocurre en la limpieza industrial o de centros sanitarios, por ejemplo⁽⁴⁾.

Otros elementos a tener en cuenta son, por un lado, las diferentes características de los lugares de trabajo tales como oficinas, centros sanitarios, industrias de todo tipo, etc., donde la coordinación empresarial juega un papel fundamental y, por otro, la doble exposición que se produce en el ámbito doméstico y en el ámbito laboral. Esta doble exposición puede conllevar una maximización del riesgo tanto porque, el tiempo de exposición aumenta como por la invisibilización del riesgo que supone utilizar los productos químicos en uno y otro ámbito. Además, actualmente, por la propia naturaleza del sector de limpieza (alta temporalidad, empleo sumergido, fuertes presiones en cuanto a precio y hora, etc.), se puede contribuir a descuidar las medidas de seguridad y protección de la salud de los trabajadores⁽⁴⁾.

La ficha de datos de seguridad permitirá a los usuarios adoptar las medidas necesarias para la protección de la salud humana y la seguridad en el trabajo, así como del medio ambiente. La persona que prepare la ficha tendrá en cuenta el objetivo de informar al público al que se dirige de los peligros que presenta una sustancia o una mezcla, además de facilitar información sobre su almacenamiento, manipulación y eliminación en condiciones seguras⁽⁵⁾.

Destacar que la preocupación por los efectos respiratorios de las sustancias químicas irritantes contenidas en los desinfectantes y productos de limpieza (DCP), así como la evidencia de los mismos, ha crecido en las últimas dos décadas. La exposición en el lugar de trabajo y en el hogar constituye un problema de salud emergente⁽⁷⁾. Asimismo, era esperable en Europa el crecimiento de la oferta de los productos de limpieza en el mercado (desinfectantes, antibacterianos y blanqueadores en el hogar), así como su demanda por parte de la población, debido al estallido de la pandemia y sus consecuentes

cambios en los hábitos de limpieza para mitigar el riesgo de contraer COVID-19 según statista, portal de estadística alemán⁽⁶⁾.

Los estudios epidemiológicos recientes se han enfocado en los profesionales de la salud y, se han esforzado por mejorar la evaluación de la exposición a los DCP. A pesar de que se ha incrementado el conocimiento sobre el efecto de los DCP en enfermedades respiratorias crónicas, como el asma, que es una de las más prevalentes hoy por hoy, la carga de estas patologías relacionadas con la exposición en el trabajo no ha disminuido en la última década. Esto destaca la necesidad de fortalecer las medidas de prevención⁽⁷⁾.

La relación entre las DCP y el asma está bien documentada, pero aún quedan preguntas sobre agentes causales específicos y cómo repercute en otras patologías del sistema respiratorio.

Varios factores tales como el aumento progresivo de las enfermedades pulmonares crónicas en población trabajadora, el uso cada vez más frecuente de desinfectantes y la escasa información científica disponible a pesar de las abundantes investigaciones sobre sus efectos adversos, hacen necesaria la revisión sistemática de este tema. Es fundamental conocer la evidencia existente para poder promover acciones preventivas que disminuyan los posibles efectos adversos, dado que condiciones de trabajo inadecuadas se han asociado con un mayor número de ausencias laborales, especialmente en trabajadores con neumopatías obstructivas crónicas^(1,2,7).

Este estudio tiene como objetivo principal conocer la evidencia científica existente sobre los efectos adversos derivados del uso de desinfectantes en los trabajadores con neumopatía obstructiva crónica, valorando la influencia de la calidad de la investigación a partir de las normas PRISMA⁽⁸⁾. Se plantean, como objetivos más específicos, identificar los principales desinfectantes utilizados y, los efectos adversos más frecuentes observados en este grupo de población.

Métodos

Diseño

Estudio descriptivo transversal y análisis crítico de los trabajos recuperados mediante revisión sistemática.

La estructura de la presente revisión siguió la guía de comprobación para revisiones sistemáticas Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)⁽⁸⁾.

Criterios de elegibilidad

Se escogieron, para la revisión y análisis crítico, los artículos que cumplan los siguientes criterios:

- Inclusión: adecuarse a los objetivos de la búsqueda, ser artículo original, estar publicados en revistas arbitradas por pares y redactados en inglés, español o portugués;
- Exclusión: aquellos artículos que no se pudo encontrar texto completo, aquellos en los que no existe relación entre la intervención y el resultado a estudio (criterio de causalidad: exposición laboral derivada por un desinfectante) y los que incluyan población no adulta (menores de 18 años).

Fuente de información de los datos

Los datos se obtuvieron de la consulta directa y acceso, vía Internet, a las siguientes bases de datos bibliográficas del ámbito de las ciencias de la salud: MEDLINE (vía PubMed), Embase, Cochrane Library, Scopus, Web of Science, Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS) y Medicina en Español (MEDES). Se trabajó con los artículos publicados y recuperados desde las bases de datos bibliográficas indicadas. Las ecuaciones de búsqueda finales se desarrollaron para su empleo en la base de datos MEDLINE, vía PubMed, mediante la unión booleana de las 3 ecuaciones propuestas: Población AND Intervención AND Resultado, utilizando los filtros: humanos “Humans” y adultos “Adult: 18+ years”. Esta estrategia se adaptó, posteriormente, a las características de cada una del resto de bases de datos consultadas. La búsqueda se realizó desde la primera fecha disponible en cada una

de las bases seleccionadas hasta el 20 de diciembre de 2022 y, se completó con el examen del listado bibliográfico de los artículos que fueron seleccionados.

Estrategia de búsqueda

Para definir los términos de la búsqueda se consultó el Thesaurus de los Descriptores en Ciencias de la salud (DeCS), desarrollado por el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias Médicas (BIREME), y su equivalencia con el establecido por la U.S. National Library of Medicine, los Medical Subject Headings (MeSH).

Del estudio del jerárquico de ambos Thesaurus y de sus fichas de indización se consideraron adecuadas las siguientes ecuaciones de búsqueda:

Población – Neumopatía obstructiva crónica (Lung diseases, obstructive): Una enfermedad causada por obstrucción crónica, difusa e irreversible del flujo aéreo pulmonar.

“lung diseases, obstructive”[MeSH Terms] OR “lung diseases obstructive”[tiab:~2] OR “Obstructive Lung Disease”[tiab:~2] OR “Obstructive Pulmonary Diseases”[tiab:~2] OR “Obstructive Pulmonary Disease”[tiab:~2] OR “pulmonary disease obstructive”[tiab:~2] OR “pulmonary diseases obstructive”[tiab:~2] OR “Obstructive Lung Diseases”[tiab:~2] OR “lung obstructive disease”[tiab:~2] OR “obstructive lung disorder”[tiab:~2] OR “obstructive pulmonary disorder”[tiab:~2] OR “pulmonary obstructive disorder”[tiab:~2] OR “Asthma”[MeSH Terms] OR “Asthma”[tiab] OR “Bronchial Asthma”[tiab:~2] OR “asthma bronchial”[tiab:~2] OR “Asthma-Chronic Obstructive Pulmonary Disease Overlap Syndrome”[MeSH Terms] OR “Bronchitis”[MeSH Terms] OR “Bronchiolitis”[tiab] OR “bronchitis chronic”[tiab:~2] OR “pulmonary disease chronic obstructive”[tiab:~3] OR “Pulmonary Emphysema”[MeSH Terms] OR “pulmonary”[tiab] OR “pneumopathy”[tiab] OR “pneumopathies”[tiab] OR “chronic obstructive lung disease”[tiab:~2] OR “chronic respiratory tract disease”[tiab:~2] OR “obstructive airway disease”[tiab:~2] OR “bronchus obstruction”[tiab:~2] OR “Chronic Airflow Obstruction”[tiab:~2].

• Trabajadores (Occupational Groups): Miembros de varias profesiones (ejemplo, médicos) u ocupaciones (por ejemplo, policía).

“Occupational Groups”[MeSH Terms] OR “Occupational Groups”[tiab:~2] OR “Occupational Group”[tiab:~2] OR “Employees”[tiab] OR “Employee”[tiab] OR “Personnel”[tiab] OR “Workers”[tiab] OR “Worker”[tiab] OR “Group Occupational”[tiab:~2] OR “Groups Occupational”[tiab:~2]

Intervención – Desinfectantes (disinfectants): Sustancias usadas en objetos inanimados, que destruyen microorganismos perjudiciales o inhiben sus actividades. Desinfectantes son clasificados como completos, cuando destruyen esporos y las formas vegetativas de los microorganismos, o incompletos, cuando destruyen solamente las formas vegetativas de los organismos. Difieren de los antisépticos, que son agentes antiinfecciosos locales usados en humanos y otros animales.

“formaldehyde”[MeSH Terms] OR “Glutaral”[MeSH Terms] OR “Glutardialdehyde”[tiab] OR “Sodium Hypochlorite”[MeSH Terms] OR “Sodium Hypochlorite”[tiab:~2] OR “hypochlorite bleach”[tiab:~2] OR “Hydrogen Peroxide”[MeSH Terms] OR “hydrogen peroxide”[tiab:~2] OR alcohol[tiab] OR “Ethanol”[MeSH Terms] OR “Alcohols”[tiab] OR “quats”[tiab] OR “quaternary ammonium compounds”[tiab:~3] OR “Quaternary Ammonium Compounds”[MeSH Terms] OR “quaternary ammonium compound”[tiab:~3] OR “enzymatic cleaners”[tiab:~2] OR “enzymatic cleaner”[tiab:~2] OR “ortho-phtalaldehyde”[tiab] OR “Peracetic Acid”[MeSH Terms] OR “peracetic acid”[tiab:~2] OR “Acetic Acid”[MeSH Terms] OR “acetic acid”[tiab:~2] OR “ammoniac”[tiab] OR “phenolics”[tiab] OR “ethylene oxide”[tiab:~2] OR “chloramine T”[tiab] OR “tosylchloramide sodium”[tiab] OR “green products”[tiab:~2] OR “cleaning products”[tiab:~2] OR “cleaning product”[tiab:~2] OR “Anti-Infective Agents, Local”[MeSH Terms] OR “antiinfective agent”[tiab:~2] OR “Local Anti Infective Agents”[tiab:~3] OR “Microbicides Local”[tiab:~2] OR “antiseptic”[tiab] OR “Detergents”[MeSH Terms] OR “Detergents”[tiab] OR “detergent”[tiab] OR “Detergent Pod”[tiab:~2] OR “Detergent Pods”[tiab:~2] OR “Detergent, Synthetic”[tiab:~2] OR “Disinfectants”[MeSH Terms] OR “disinfect”[tiab] OR “Disinfectants”[Pharmacological Action] OR “Disinfectants”[tiab] OR “disinfection”[MeSH Terms] OR “Disinfecting Agent”[tiab:~2] OR “Cleansing Agents”[tiab:~2] OR “biocid”[tiab] OR “disinfectant agent”[tiab:~2] OR “chlorhexidine”[MeSH Terms]

OR “chlorhexidine”[tiab] OR “chlorhexidine acetate”[tiab:~2] OR “chlorhexidine gluconate”[tiab] OR “chloroxylenol”[tiab] OR “clioquinol”[MeSH Terms] OR “clioquinol”[tiab] OR “clorofene”[tiab] OR “cresol”[tiab] OR “Formocresols”[MeSH Terms] OR “formocresol”[tiab] OR “meta cresol”[tiab] OR “Hexachlorophene”[MeSH Terms] OR “hexachlorophene”[tiab] OR “Iodine”[MeSH Terms] OR “iodine”[tiab] OR “listerine”[tiab] OR “lugol”[tiab] OR “lysol”[tiab] OR “Phenol”[MeSH Terms] OR “phenol”[tiab] OR “phenols”[tiab] OR “phenolate”[tiab] OR “phenolates”[tiab] OR “phenolation”[tiab] OR “phenolic”[tiab] OR “phenolics”[tiab] OR “propamidine”[tiab] OR “propiolactone”[MeSH Terms] OR “propiolactone”[tiab] OR “taurolidine”[tiab] OR “thymol”[MeSH Terms] OR “thymol”[tiab] OR “trisidine”[tiab].

Resultados – Efectos adversos(/-adverse effects): Calificador: Se usa con medicamentos, compuestos químicos o agentes biológicos administrados en dosis adecuadas, o con agentes físicos o productos manufacturados, usados de manera habitual, cuando se pretende con fines diagnósticos, terapéuticos, profilácticos o anestésicos. Se usa también para efectos adversos o complicaciones de procedimientos diagnósticos, terapéuticos, profilácticos, anestésicos, quirúrgicos u otros.

“/adverse effects”[tiab:~2] OR “adverse events”[tiab:~2] OR “adverse effects” [Subheading] OR “complicances”[tiab] OR “complication”[tiab] OR “complications”[Subheading] OR “side effect”[tiab:~2] OR “side effects”[tiab:~2] OR “adverse reaction”[tiab:~2] OR “long term adverse effects”[MeSH Terms] OR “long term adverse effects”[tiab:~3] OR “hypersensitivity”[tiab] OR “health impact”[tiab:~2] OR “unwanted effects”[tiab:~2] OR “undesirable effects”[tiab:~2] OR “adverse outcome”[tiab:~2] OR “adverse outcomes”[tiab:~2] OR “Risk”[Mesh] OR “Risk”[tiab].

Proceso de selección de los artículos

Dos investigadores codificaron de forma independiente los estudios para analizar la fiabilidad del proceso de extracción y la selección de los artículos se realizó según los criterios de inclusión y exclusión definidos previamente en los criterios de elegibilidad.

La depuración de los registros duplicados (presentes en más de una base de datos) se ejecutó mediante el programa multiplataforma ZOTERO (gestor de referencias bibliográficas desarrollado por el Center for History and New Media de la Universidad George Mason).

Proceso de extracción de los datos

Dos investigadores codificaron de forma independiente cada uno de los estudios seleccionados para extraer los datos.

El control de la corrección de los datos se realizó mediante dobles tablas que permitieron la detección de las desviaciones y su subsanación mediante nueva consulta de los originales.

Para determinar la actualidad de los estudios, se calculó el semiperiodo de Burton-Kebler (BK)⁽⁹⁾ y el índice de Price (IP)⁽¹⁰⁾.

Los artículos se agruparon según las variables a estudio, con el fin de sistematizar y facilitar la comprensión de los resultados, considerando los siguientes datos: primer autor, año de publicación, país, población estudiada, tipo de estudio, periodo del estudio, agente(s) de exposición, resultado principal producido por el efecto de la exposición.

Análisis de los datos

Los datos relacionados con la recuperación de la información se presentaron mediante su frecuencia y porcentaje.

Para conocer el BK se calculó la mediana de la edad según rango temporal analizado y el IP mediante el porcentaje de artículos con edad inferior a los 5 años.

La medida de la concordancia para conocer la pertinencia de la selección de los artículos se realizó mediante el IK (índice de Kappa)⁽¹¹⁾. Se consideró válida esta relación entre autores, alta calidad cuando su valor fuera igual o superior al 80% de la puntuación máxima posible, de calidad media cuando el marcador oscilaba entre el 70% y el 79%, y de baja calidad cuando estaba por debajo del 70%.

Las puntuaciones del cuestionario STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) ⁽¹²⁾ se analizaron mediante la mediana, su máxima y su mínima. La evolución de este puntaje, en relación a los años de publicación, se obtuvo mediante el análisis de correlación de Pearson.

La corrección de los artículos seleccionados, desde el punto de vista estructural, se valoró utilizando como apoyo las pautas para informar los estudios observacionales STROBE, que contiene una lista de 22 puntos de control esencial que deben describirse durante la publicación de estos documentos. Para cada artículo seleccionado, se asignó un punto por cada ítem presente (en caso de no ser aplicable, no puntuó). Cuando un ítem estuvo compuesto por varios apartados, estos se evaluaron de forma independiente, dándole el mismo valor a cada uno de ellos y posteriormente se realizó un promedio (siendo éste el resultado final de ese ítem), de tal forma que en ningún caso se superó la valoración total de un punto por ítem.

Para conocer el nivel de evidencia y su grado de recomendación se usaron las recomendaciones del Scottish Intercollegiate Guidelines Network Grading Review Group (SIGN) ⁽¹³⁾.

Aspectos éticos

Todos los datos fueron obtenidos de los artículos aceptados para la revisión. Por tanto, y conforme con la Ley 14/2007 de investigación biomédica ⁽¹⁴⁾, no fue necesaria la aprobación del Comité de Ética al utilizar datos secundarios.

Aspectos éticos Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales

Dos investigadores de forma independiente codificaron y valoraron el riesgo de sesgo de cada uno de los estudios seleccionados.

El acuerdo sobre la pertinencia de los estudios seleccionados entre los evaluadores, calculado mediante el IK, fue del 71,00% ($p = 0,01$).

Los artículos seleccionados presentaron una obsolescencia, según el Índice de BK igual a 10 años, con un IP del 10%. El año con mayor número de trabajos publicados fue en 2009, del cual se seleccionaron 2 artículos para la revisión ^(15,16).

La obsolescencia de los artículos relacionados fue la esperada inicialmente, se confirma por el hecho de que la mayoría de los estudios aceptados datan de una fecha de publicación anterior a los 5 años, lo cual hace necesario su actualización.

Para valorar el tamaño del efecto se utilizó la odds ratio (OR) y el riesgo relativo (RR) dependiendo si los estudios eran transversales, casos y controles o de cohorte respectivamente.

Resultados

La Tabla 1 muestra el número total de artículos encontrados en cada una de las bases de datos tras consultar y aplicar las distintas ecuaciones de búsqueda, además se enseñan el número de artículos seleccionados para su revisión sistemática según el proceso de selección descrito (Figura 1).

Tabla 1: Número de artículos recuperados y seleccionados

Bases de datos	Artículos recuperados	Artículos seleccionados
MEDLINE	103 (33,01%)	9
EMBASE	40 (12,82%)	0
COCHRANE	58 (18,58%)	0
SCOPUS	89 (28,52%)	1
LILACS	22 (7,05%)	0
MEDES	0	0

Bases de datos	Artículos recuperados	Artículos seleccionados
WEB OF SCIENCE	0	0
Total de artículos	312 (100%)	10

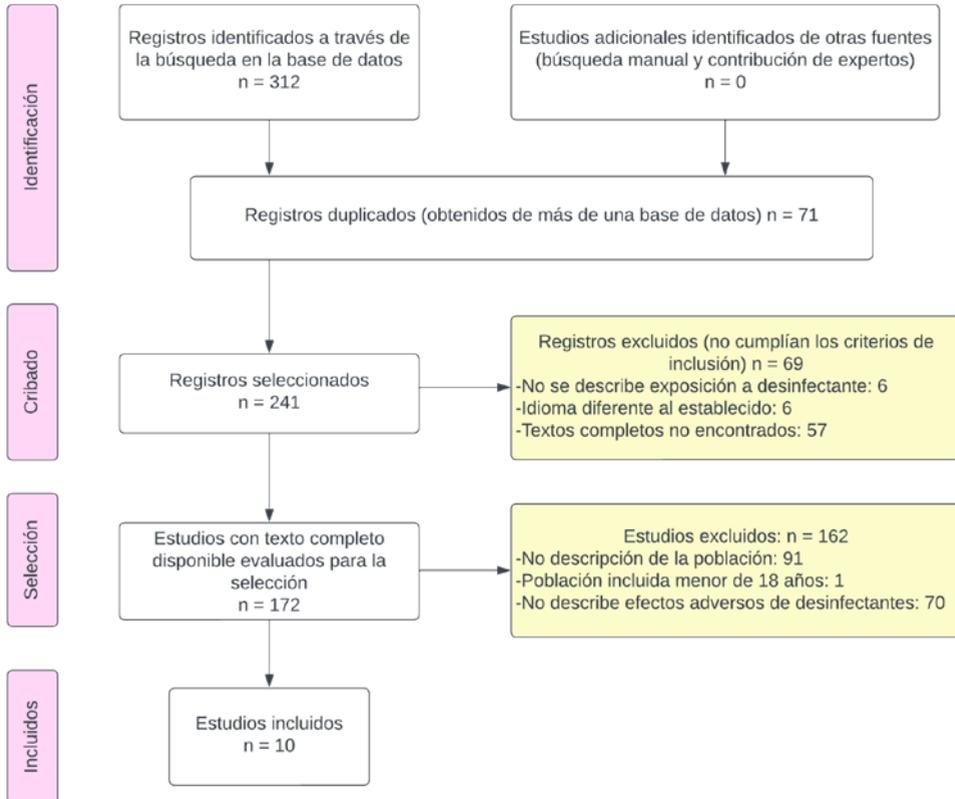


Figura 1: Diagrama de flujo de la identificación y selección de los artículos.

Los trabajos revisados, fueron 5 estudios de cohorte^(7,16,18,20,21), 3 estudios de casos y controles^(17,19,20), y 2 descriptivos transversales^(15,23).

Los países que aportaron un mayor número de investigaciones fueron España con 5 estudios^(18,20,21,22,23) y Estados Unidos (EEUU) con 3 estudios^(7,16,17). Mencionar que se revisaron trabajos de 3 países diferentes.

La edad de la población incluida fue mayor de los 18 años, con unos valores promedio de edad que rondan entre los 31-65 años y de predominio femenino en concreto, en España, 1 de cada 4 mujeres que trabajan, lo hace en el sector de la limpieza según lo descrito en estudios de Recio y Godino de 2011⁽⁴⁾. Señalar que en un buen número de estudios no figuraba la edad de la población.

Al evaluar los estudios mediante el cuestionario STROBE, las puntuaciones oscilaron entre un mínimo de 13,5 y un máximo de 21,3 (sobre 22 ítems), con mediana igual a 19,16 (Tabla 2).

Tabla 2: Análisis de la calidad documental de los estudios a través de STROBE

Artículo	Arif et al. ¹⁷ 2012	Sastre et al. ¹⁸ 2010	Li. et al. ¹⁹ 2018	Du-mas et al. ⁷ 2017	Medina et al. ²⁰ 2006	Vizcaya et al. ²¹ 2015	Vizcaya et al. ²² 2013	Vizcaya et al. ²³ 2011	Obadia et al. ¹⁵ 2009	Bernstein et al. ¹⁶ 2009
Puntuación										
1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1
4	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	0,5	1
5	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
6	1	1	0,5	1	0,2	1	0,8	1	1	1
7	1	0,5	0	1	0,5	1	1	1	0	1
8	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1
9	1	1	0	0	1	0,5	1	0,5	0,7	0,5
10	1	0	1	1	1	1	1	1	0,7	1
11	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	0,5	0,5	1	0,5	0,8	0,8	0,8	1	1
13	1	0,5	0,5	0,6	0,6	1	1	1	0,5	1
14	1	1	0,5	0,6	0,3	1	0,8	1	0,5	0,5
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	0,3	1	1	1	1	0,8
17	0	0,5	0	1	0	0,8	0,5	1	0	1
18	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	0,5	0,5	1	1	0,8	1	1	0,5	1
20	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	0,5	1
22	1	0,5	1	0	0	1	0	1	0	0,5
Total	19,5	14,5	15	18,82	15,57	20,9	19,9	21,3	13,5	19,8
%	88,64	65,90	68,18	85,55	70,77	95,00	90,45	96,82	61,36	90,00

Medina et al.⁽²⁰⁾ (2006), realiza un estudio de cohorte anidada en 43 mujeres limpiadoras domésticas con antecedentes recientes de asma y/o bronquitis crónica, quienes completan un diario de 2 semanas recolectando información sobre síntomas respiratorios, PEF y exposición a desinfectantes, con edad promedio de 31 a 66 años. Concluye que la exposición a productos de limpieza agrava los síntomas del tracto respiratorio inferior en mujeres limpiadoras domésticas con asma y/o bronquitis crónica OR: 2,8 (IC 95% 1,2-6,6). Además, los síntomas del tracto respiratorio inferior fueron más comunes en los días laborables OR: 3,1 (IC 95% 1,4-7,1).

Bernstein et al.⁽¹⁶⁾ (2009), estudia a 50 mujeres reclutadas en la práctica clínica de la consulta de alergia, mediante una cohorte de grupo paralelo, 25 mujeres con asma (FEV1 60%) y 25 sin asma, de entre 18 a 65 años, de estas 25 mujeres asmáticas y 19 de las 25 no asmáticas (76%) completaron el estudio y se incluyeron en el análisis final. Todas ellas expuestas a varios tipos de desinfectantes según el área de limpieza: cloro, vinagre, isopropanol o hidróxido de potasio, aceite de limón, jabón para platos, limpiadores multipropósito con cloro y sin cloro. Concluye que tener asma tuvo efecto significativo sobre los síntomas del tracto respiratorio inferior después de la limpieza en pacientes asmáticos en comparación con los no asmáticos.

Obadia et al.⁽¹⁵⁾ (2009), efectúa un estudio transversal en trabajadores de limpieza escolar y de hipódromos en Ontario, Canadá. Haciendo cuestionarios a 1500 cuestionarios entre estos empleados y entre trabajadores no relacionados con la limpieza, de los que se completaron 1153: 566 para trabajadores de limpieza y 587 no relacionado con limpieza. Con edades promedio de 49 años para el primer grupo y 48 para el segundo. Destaca que las trabajadoras informan significativamente más síntomas respiratorios OR 2.59 (IC 95% 1.6-4.3) y síntomas de asma relacionados con el trabajo OR 3.9 (IC 95% 2.1-7.4) y, que lo síntomas de asma relacionados con el trabajo entre hombres se asociaron significativamente

con el encerado de pisos OR 2.19 (IC 95% 1-4.45), limpieza de alfombras con manchas OR 2.2 (IC 95% 1.3-3.8) y limpieza de azulejos OR 4.46 (IC 95% 1.0-19.3) y cal o yeso OR 2.12 (IC 95% 1.1-40)

Sastre *et al.*⁽¹⁸⁾ (2010), realiza un estudio de cohorte en 19 trabajadoras de limpieza con y sin hiperreactividad bronquial (HRB), cuyo resultado más sobresaliente anota que la inhalación a lejía por debajo del nivel de exposición ocupacional permisible (0.4 ppm) durante 8 horas provoca una disminución sustancial de FEV1 en sujetos con y sin HRB.

Vizcaya *et al.*⁽²³⁾ (2011), ejecuta un estudio transversal distribuyendo 1993 cuestionarios entre 37 de 732 empresas de limpieza de Barcelona, de las que se completan 917 (19%), anotando que los trabajadores de limpieza en hospital tuvieron una prevalencia significativamente mayor de sibilancias, asma OR 1.8 (IC 95% 1.2-2.8), además, el ácido clorhídrico se asoció fuertemente con la puntuación del asma OR 1.7 (IC 95% 1.1-2.6), asociación que también se extiende a el uso de amoníaco, desengrasantes, productos de limpieza multipropósito y ceras.

Arif *et al.*⁽¹⁷⁾ (2012), realiza un estudio de casos y controles en 5600 profesionales de la salud, a los que se realiza un cuestionario validado sobre exposición a diferentes tipos de desinfectantes y síntomas, de los que se obtienen 3650 para su análisis, 206 en los casos y 3440 en los controles. Anotando prevalencias de asma relacionada con el trabajo de 3.3%, asma exacerbada por el trabajo de 1.1% y asma ocupacional de 0.8%. Siendo las exposiciones más frecuentes la lejía OR 3.13 (IC 95% 1.08-9.08), formalina/formaldehído OR 2.66 (IC 95% 1.03-6.86).

Vizcaya *et al.*⁽²²⁾ (2013), efectúa un estudio de casos y controles anidado dentro de un gran estudio transversal. El grupo de casos son 42 limpiadores con antecedente de asma y/o síntomas respiratorios recientes, y el grupo control fue de 53 personas sin síntomas, expuestos a diferentes productos de limpieza con edades promedio de 78 y 42 años respectivamente. A quienes se mide la fracción exhalada de óxido nítrico y se realizó una espirometría forzada con prueba de reversibilidad. El asma se asoció con un 8% (IC: 95%: 1-15%) menor en el VEF1 pos broncodilatador, una mayor prevalencia de atopia (42% vs. 10%) y un nivel 2,9 (IC 1,5-5,6) veces mayor de IgE total. La mayoría de los productos y aerosoles irritantes fueron utilizados con mayor frecuencia por los limpiadores asmáticos. El uso de productos multiuso, limpiacristales y abrillantadores en el trabajo se asociaron con un mayor FeNO, particularmente en los controles.

Vizcaya *et al.*⁽²¹⁾ (2015), mediante un estudio de cohorte estudia a 21 mujeres con asma, limpiadoras profesionales, durante 15 días auto-recogen datos sobre síntomas respiratorios y uso de desinfectantes, además de anotar FEV1 y PEF tres veces por día usando un espirómetro manual. Usaron un promedio de 2,4 productos de limpieza por día, con exposición al menos a un irritante fuerte (amoníaco, lejía, ácido clorhídrico) en el 56% de los días-persona. En trabajadores sin atopia, los síntomas del tracto respiratorio inferior se asociaron con el uso de ácido clorhídrico y detergentes. El FEV1 y la PEF por la noche fueron 174 ml (IC: 95%) y 37 l/min (IC: 4 a 70), respectivamente, inferiores en los días en que se utilizaron tres o más pulverizaciones de productos de limpieza. FEV1 vespertino y en la mañana siguiente fueron menores tras el uso de ácido clorhídrico (-616 y -526 ml, respectivamente) y disolventes: (-751/-1059 ml l, respectivamente). La variación diurna en el VEF1 y el PEF aumentó en los días en que se usaron removedores de amoníaco y cal.

Dumas *et al.*⁽⁷⁾ (2017), ejecuta un estudio de cohorte entre enfermeras con edad promedio de 58 años, la población fue tomada de un cuestionario hecho en 1991 en el que, entre otros, se preguntaba si habían sido diagnosticadas de asma por un médico, que se reinterrgaba cada 2 años, de estas asmáticas (12116) completaron un cuestionario sobre exposición ocupacional a desinfectantes y síntomas asmáticos (4102). Los principales resultados fueron: el uso semanal de desinfectantes para limpiar el instrumental médico se asoció con asma mal y muy mal controlada OR 1.37 (IC:95%, 1,05-1,79) y 1,88 (1,38-2,56), respectivamente; $p < 0.001$), pero no se observó asociación para el uso de desinfectantes para limpiar superficies. Ahora, el uso semanal de aerosol también se asoció con un peor control del asma ($p = 0,002$), aunque la exposición a compuestos de amonio cuaternario y alcohol no lo fue. Y, el uso de varios desinfectantes se asoció con un control deficiente del asma.

Li. *et al.*⁽¹⁹⁾ (2018), realiza un estudio de casos y controles de un hospital terciario, con 208 pacientes con probable asma relacionada con el trabajo. Hubo múltiples exposiciones y los agentes responsa-

bles rara vez pudieron identificarse claramente. Las categorías de exposición más frecuentes fueron tensoactivos, alcoholes, desinfectantes y ácidos. En comparación con el WRA con otras exposiciones, aquellos con exposición a agentes de limpieza tenían una proporción significativamente mayor de mujeres (82 versus 35%, $P < 0,001$), e incluían un porcentaje más alto de trabajadores en atención médica (41 versus 4%, $P < 0,001$) y presentaron más reclamos de compensación laboral (86 versus 64%, $P = 0,05$). Sin embargo, no es posible asociar que la exposición a desinfectantes deteriore el estado respiratorio basal de estas personas.

La Tabla 3 resume los resultados obtenidos de los estudios incluidos que evalúan los efectos adversos asociados al uso de desinfectantes en trabajadores.

Tabla 3: Estudios que plantean o evalúan efectos adversos asociados al uso de desinfectantes en trabajadores

Autor	Año	Diseño	Muestra	Resultado	IC 95%
Medina et al. ²⁰	2006	Cohorte anidada	43 mujeres	OR: 2,8	1,2-6,6
Obadia et al. ¹⁵	2009	Transversal	1153 cuestionarios 566 limpiadoras 587 no limpiadoras	OR 2,59 OR 3,90	1,6-4,3 2,1-7,4
Bernstein et al. ¹⁶	2009	Cohorte de grupo paralelo	44 mujeres empleadas domesticas 25 con asma 19 sin asma	Fisher +1 -1	$P < 0,001$
Sastre et al. ¹⁸	2010	Cohorte	19 personas. 13 asmáticos expuestos 6 asmáticos y no asmáticos no expuestos	P 40% P 33%	
Vizcaya et al. ²³	2011	Transversal	917 cuestionarios trabajadores de limpieza 761 limpiadores vigentes 86 ex limpiadores 70 nunca han limpiado	OR 2,3 OR 2	1-5,5 0,6-6,5
Arif et al. ¹⁷	2012	Casos y controles	206 casos -WRA 132 -OA 33 -WEA 41 3440 controles	P 3,3% P 1,1% P 0,8%	
Vizcaya et al. ²²	2013	Casos y controles anidado en estudio transversal	95 pacientes 42 casos 53 controles	P 8%	1-15%
Vizcaya et al. ²¹	2015	Cohorte anidada	21 mujeres asma	DM FEV1 -1059ml DM PEF -212 ml	-1392 a -726 -339 a -85
Dumas et al. ⁷	2017	Cohorte	4102 enfermeras con asma expuestas: Asma mal controlada Asma muy mal controlada	OR 1,37 OR 1,88	1,05-1,79 1,38-2,56
Li. et al. ¹⁹	2018	Casos y controles	2013 casos -WRA -WEA 10 -OA 12 191 controles -WEA 89 -OA 102	Media FEV1% casos 72,2 DE 16,8 y controles 79,7 DE 18,9	-0,8 a 15,8 -3,2 a 6,6

Discusión

En la gran mayoría de los estudios seleccionados no se especificaron todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo. Tampoco se describieron las razones de la pérdida de participantes en cada fase de la investigación o se realizaron análisis adicionales de interacciones o sensibilidad. Todo ello, es la consecuencia de no haber obtenido mayores puntajes.

Según los criterios SIGN 13 esta revisión presentó evidencia 2+ (estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados, con bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una moderada probabilidad de que la relación sea causal) con grado de recomendación C (un cuerpo de evidencia que incluya estudios directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados).

Este resultado viene en concordancia por el nivel de evidencia y grado de recomendación que obtendría el presente trabajo según los criterios SIGN, que son acordes a las revisiones que se fundamentan en estudios observacionales. A pesar de buscar trabajos de intervención para consistente relación causa-efecto, no olvidar los diseños de los estudios de donde proviene la evidencia, asumiendo que algunos de ellos están sujetos a más sesgos que otros y por ende, justifican más débilmente las decisiones a tomar⁽²⁴⁾. Además, estos criterios son los esperados para los diseños de los trabajos revisados.

El trabajo que contó con una mayor población fue el de Dumas *et al.*⁽⁷⁾, con 4102 de enfermeras con asma. Los periodos estudiados fueron en todos los casos amplios (como mínimo de 1 año).

En cuanto al período de seguimiento, resultó adecuado para valorar los resultados de la intervención (efectos de la exposición), requisito que cumplieron todos los estudios seleccionados. Se considera necesario un período de varias semanas, incluso meses, para poder valorar los resultados.

Principales exposiciones observadas

La exposición más frecuente que se constató, en el total de los estudios revisados, fue a los productos de limpieza y detergentes, utilizados en trabajos de limpieza por personal sanitario, trabajadores del hogar, personal de limpieza, etc. Los desinfectantes más observados fueron: lejías en 8 estudios^(7,16,17,18,20,21,22,23), amoníaco en 5 estudios^(7,17,21,22,23) y formaldehído en 3 estudios^(7,15,17). Cabe mencionar que en la mayoría de los estudios existía exposición a más de un agente químico.

Como se ha visto en esta revisión, los desinfectantes son uno de los productos químicos industriales de mayor uso, producidos y utilizados en grandes cantidades, bajo una gran variedad de denominaciones comerciales y químicas, en casi todas las industrias. La mayoría contiene compuestos orgánicos volátiles que se evaporan fácilmente y que son inflamables, por lo que el riesgo de exposición laboral y medioambiental durante su utilización es muy elevado⁽²⁾. Por su volatilidad pueden ser inhalados, siendo la inhalación la principal vía de exposición laboral encontrada en los hallazgos revisados.

En la mayoría de los artículos se estudiaron diferentes sustancias de exposición, sin explicitar claramente los posibles factores de confusión que podrían haberse producido. Tampoco aclaran las diferentes interacciones que existieron entre las diferentes sustancias químicas. En los estudios sobre exposición laboral se debe realizar énfasis por medir adecuadamente el efecto de la confusión y la interacción de factores personales y laborales, como pueden ser el sexo, el trabajo doméstico, la antigüedad laboral, la carga de trabajo, los turnos y el tipo de contrato. Además, las investigaciones deben centrarse en esclarecer los mecanismos de relación entre los factores de exposición⁽²⁵⁾.

La falta de información, junto a la ausencia de un conocimiento preciso de las propiedades intrínsecas de cada agente químico y de la exposición derivada de un uso concreto, así como exposición mayoritaria a más de un agente químico, dificultan en gran medida la prevención de los trabajadores expuestos a los riesgos generados por la presencia de estos productos en los puestos de trabajo⁽²⁶⁾. Por otro lado, no siempre fue evidente si las exposiciones fueron repetitivas o no.

La magnitud del problema y de la falta de control a la exposición a químicos en general, ha llevado a que algunos investigadores piensen que el patrón epidemiológico de las enfermedades pueda estar cambiando en las sociedades desarrolladas si se observan las principales causas de mortalidad y morbilidad. Los contaminantes parecen estar reemplazando en gran medida al resto de causas y la exposición de la que hablamos puede estar influyendo en la aparición y distribución de enfermedades

nuevas o desconocidas hasta hace poco tiempo⁽²⁵⁾. Esta misma magnitud de problema se vio amplificada durante la reciente pandemia COVID-19, dado que el aumento de forma incluso indiscriminada del uso de desinfectantes tanto a nivel laboral como personal, hace necesaria aumentar la investigación y conocer los efectos derivados del uso de desinfectantes en los trabajadores con neumopatía crónica.

Las medidas necesarias para mejorar la prevención serían, en primer lugar, la elaboración de criterios de valoración de riesgos laborales según la exposición a los riesgos específicos y, en segundo lugar, mejorar la información desde los servicios de prevención a las trabajadoras con neumopatías obstructivas crónicas para evaluar los posibles peligros de cada puesto de trabajo^(2,7).

Efectos derivados de las exposiciones

El efecto más observado derivado de la exposición en trabajadores con neumopatía crónica, notificado en 8 artículos, fue el agravamiento de su enfermedad pulmonar de base. La principal neumopatía detectada fue el asma bronquial, resultado esperado dado que ha sido una de las patologías más estudiadas y reportada como enfermedad ocupacional por su alta prevalencia en los últimos años. Se espera que, con las nuevas medidas de protección al trabajador, desaparezcan o se minimicen las conocidas previamente y se sustituyan por estas nuevas patologías emergentes^(7,15,16,17,20,21,22,23). Las principales alteraciones reportadas fueron la exacerbación y persistencia de síntomas respiratorios, concretamente las sibilancias en 8 estudios^(7,15,16,17,20,21,22,23) y la disminución de la VEF1 (volumen espiratorio forzado) y el PEF (flujo espiratorio pico) en^(4,16,18,21,22) de los 10 estudios. Resaltar, del estudio de Dumas *et al.*, que, a pesar de demostrarse agravamiento del asma bronquial asociado a desinfectantes, no se pudo demostrar asociación entre exposición-resultado en 2 productos compuestos de amonio cuaternario y alcohol⁽⁷⁾. En un estudio se concluyó que no existía relación entre trabajadores expuestos a desinfectantes y el empeoramiento de sintomatología respiratoria⁽¹⁹⁾, en contraposición con el trabajo de Sastre *et al.*, que observó que el uso de lejía a dosis por debajo de la exposición laboral permisible, generó efectos adversos en las pruebas espirométricas⁽¹⁸⁾.

El análisis de la evidencia científica encontrada en esta revisión, mostró la asociación de la exposición a los desinfectantes, en diferentes ámbitos de trabajo, con la aparición de daños para la salud en los trabajadores con enfermedad respiratoria crónica, confirmado en los resultados de varios trabajos previos^(7,15,16,17,18,20,21,22,23). Asimismo, como señalaron Dumas *et al.*⁽⁷⁾, aunque el nivel de evidencia de estos resultados y la no asociación observada en algunas investigaciones puedan generar incertidumbre, es patente que, cada vez, hay mayor certeza de que la exposición a determinados desinfectantes sugiere relación causal entre la exposición y la aparición de alteraciones o agravamiento de la patología respiratoria crónica.

Los hallazgos sugieren la necesidad de que los limpiadores tengan una exposición reducida a los productos químicos de limpieza y la importancia de estrategias de protección durante el desempeño de tareas que pueden exacerbar el asma, según señaló en su estudio Obadia *et al.*⁽¹⁵⁾.

El estudio de Bernstein *et al.* indica que las actividades de limpieza se asocian con un aumento de los síntomas del tracto respiratorio inferior en trabajadores asmáticos, independientemente del nivel de exposición y la duración de la limpieza⁽¹⁶⁾. En parcial desacuerdo, el estudio de Dumas *et al.*⁽⁷⁾ pone de manifiesto que no todos los desinfectantes tienen repercusión sobre la exacerbación de la patología pulmonar. No obstante, el mayor volumen de trabajos revisados expone que los trabajadores con neumopatía crónica y síntomas respiratorios deben ser entrevistados rutinariamente sobre si limpian su hogar, además de ser advertidos sobre los posibles efectos de estas actividades en la salud respiratoria. Asimismo, expresan la importancia de incidir sobre la necesidad de prevención y cumplir la legislación presente para reducir o eliminar los efectos adversos en esta población susceptible.

Arif *et al.*⁽¹⁷⁾, en su estudio, concluyó, de igual manera, que los trabajadores de la salud corrían riesgo de empeoramiento de patología asmática y que esta exposición debía tenerse en cuenta en la asistencia sanitaria preventiva y en los datos que se publican y corroboran la importancia de reforzar los conceptos de salud laboral en la formación inicial y continua de los profesionales de la salud.

Sin embargo, no se debe olvidar lo manifestado por Li *et al.*⁽¹⁹⁾, quienes teniendo en cuenta que, si bien muchas personas están expuestas a factores químicos, físicos, biológicos, ambientales y ocupacionales, los datos relacionados con el papel de estos factores en las vías respiratorias son escasos. Dado

que no se encontraron en su estudio diferencias entre los trabajadores con exacerbación del asma que usaron productos de limpieza y los que no, concluyeron que, a pesar de algunas incertidumbres en la base de la evidencia, aún puede ser prudente desaconsejar la exposición a determinadas sustancias en el lugar de trabajo para prevenir las complicaciones en trabajadores con cierta predisposición o enfermedad de base.

Finalmente, Medina *et al.*⁽²⁰⁾, con similitud de resultados respecto a Vizcaya *et al.*^(21,22,23), tras encontrar relación entre la exposición a desinfectantes y los efectos adversos en la población de estudio, exponen también la necesidad de más investigaciones que ayuden a comprender los riesgos de los desinfectantes en las vías respiratorias, así como la importancia de discutir las intervenciones para reducir los riesgos entre las poblaciones de trabajadores susceptibles.

De acuerdo con las recomendaciones sobre los objetivos de la revisión sistemática⁽³⁰⁾, la revisión actual sintetizó la información relevante relacionada con las exposiciones laborales de los trabajadores con neumopatía obstructiva crónica, a fin de poner a disposición de la comunidad científica información importante que pueda ayudar a promover intervenciones adecuadas para la reducción de posibles complicaciones.

Los trabajos revisados presentaron obsolescencia media y un grado de evidencia y recomendación que no permitió asegurar por completo la validez y fiabilidad de las observaciones realizadas.

El análisis de los resultados mostró asociación entre la exposición a desinfectantes y la aparición de diferentes daños para la salud de los trabajadores con neumopatía obstructiva crónica. La mayor exposición fue a lejía, amoníaco y formaldehído y el efecto más observado fue exacerbación y persistencia de síntomas respiratorios, concretamente las sibilancias y la disminución de la VEF1 (volumen espiratorio forzado) y el PEF (flujo espiratorio pico).

La exposición a productos de limpieza y desinfectantes fue más frecuente entre las mujeres y común tanto en el hogar como en el lugar de trabajo, siendo los niveles de exposición particularmente altos en el sector sanitario. Los riesgos que conlleva para la salud respiratoria son cada vez más reconocidos. Aunque los investigadores se han centrado principalmente en el asma, las propiedades irritantes de muchas sustancias químicas contenidas en los desinfectantes secundan la ampliación del estudio sobre otros efectos respiratorios. Algunos estudios europeos han informado de un mayor riesgo de asma bronquial, un aumento de la morbilidad asociada a la misma en trabajadores de la limpieza y una disminución acelerada de la función pulmonar. Sin embargo, pocos estudios han investigado la asociación de la exposición ocupacional a desinfectantes y otros productos de limpieza con el riesgo de otras neumopatías obstructivas crónicas en trabajadores, ni existen investigaciones que sugieran sustancias químicas específicas como base de esta asociación.

Una adecuada utilización de la prevención, junto con el estudio de la idoneidad del puesto de trabajo y, de ser necesario, la adaptación o el cambio, serían las medidas preventivas a considerar en la protección de la salud de estos trabajadores.

Es necesario incidir en la importancia de las políticas de empresa, así como realizar más estudios científicos para aclarar los mecanismos que subyacen a la asociación entre los productos de desinfección y los efectos en la salud respiratoria. De esa manera se facilita el poder actuar en consecuencia sobre la prevención de los factores de exposición y la no ocurrencia de complicaciones o empeoramiento de la enfermedad en estos trabajadores expuestos.

Limitaciones del estudio

Los resultados de esta revisión están limitados por las carencias de cada trabajo incluido en la misma. Los diseños epidemiológicos de los estudios seleccionados en esta revisión (observacionales: cohortes, casos y controles y transversal), están sujetos a diferentes errores sistemáticos o sesgos que afectan a su validez interna; y por factores se puede ver afectada la validez externa o capacidad de generalización de los resultados⁽²⁷⁾. Además, la mayoría de los estudios no especificaron si realizaron control de los factores de confusión que pudieran afectar a los resultados.

Otra importante limitación de la presente revisión fue la exclusión de 57 artículos por no haber podido recuperar el texto completo. Consideramos que hubiera sido interesante poder contar con los resultados de estos trabajos.

Por otro lado, de las bases de datos Cochrane y Scopus, se recuperaron muchos trabajos que finalmente fueron irrelevantes. Esto podría deberse a la falta de un registro ordenado de datos e informaciones para elaborar términos de búsquedas (la búsqueda se realizó en formato de texto consultando el título, el resumen y las palabras clave), así como a la imposibilidad de limitar la búsqueda por tipo de artículo. Otra limitación es el uso de las bases de datos PubMed, Scopus y WoS, que dejan fuera otros tipos de publicaciones como libros, preprints, tesis doctorales y literatura gris. En consecuencia, se ha podido incurrir en un sesgo de publicación. Además, entre los criterios de inclusión del estudio se encontraba el idioma, limitando la búsqueda a artículos en español, inglés o portugués, pudiendo esto suponer un sesgo de selección. Este problema documental ya había sido mencionado en anteriores revisiones sistemáticas⁽²⁸⁻³⁰⁾.

Bibliografía

1. IAPRL - Proyecto: Mapa de riesgo químico en Asturias [Internet]. [Citado 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.iaprl.org/especialidades-preventivas/higiene-industrial/proyecto-mapa-de-riesgo-quimico-en-asturias>
2. Jornadas, Cursos y Seminarios - Ficha de Jornada Técnica [Internet]. [Citado 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.iaprl.org/formacion-jornadas-cursos-seminarios/30-jornadas/50>
3. BOE-A-2001-8436 Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. [Internet]. [Citado 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-8436>
4. Recio A, Godino A. Invisible workers: quality of employment in the cleaning sector in Spain. 2011. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2011/126790/WALQING_socialpartnershipseries_2011_17.pdf
5. BOE.es - DOUE-L-2010-80912 Reglamento (UE) no 453/2010 de la Comisión, de 20 de mayo de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH). [Internet]. [Citado 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2010-80912>
6. Cycles T text provides general information S assumes no liability for the information given being complete or correct D to varying update, Text SCDM up to DDTR in the. Topic: Cleaning products industry in Europe [Internet]. Statista. [citado 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.statista.com/topics/4114/cleaning-products-industry-in-europe/>
7. Dumas O, Wiley AS, Quinot C, Varraso R, Zock JP, Henneberger PK, et al. Occupational exposure to disinfectants and asthma control in US nurses. *Eur Respir J.* octubre de 2017;50(4):1700237.
8. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* 1 de septiembre de 2021;74(9):790-9. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>.
9. Burton Y, Kebler RW. The "half-life" of some scientific and technical literatures. *American Documentation* [Internet]. 1960 [citado 20 de febrero de 2023];11(1):18-22. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.5090110105>.
10. Alvarado RU, Arango CR. Análisis de las referencias bibliográficas de la Revista Interamericana de Bibliotecología. 2007;(29).

- 11.** Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J. Systematic reviews in nutrition: standardized methodology. *Br J Nutr.* junio de 2012;107(S2):S3-7.
- 12.** Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. Declaración de la Iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. *Gac Sanit.* 1 de marzo de 2008;22(2):144-50.
- 13.** Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence-based guidelines. *BMJ.* 11 de agosto de 2001;323(7308):334-6.
- 14.** Jefatura del Estado. Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica [Internet]. Sec. 1, Ley 14/2007 jul 4, 2007 p. 28826-48. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/07/03/14>
- 15.** Obadia M, Liss GM, Lou W, Purdham J, Tarlo SM. Relationships between asthma and work exposures among non-domestic cleaners in Ontario. *Am J Ind Med.* septiembre de 2009;52(9):716-23.
- 16.** Bernstein JA, Brandt D, Rezvani M, Abbott C, Levin L. Evaluation of cleaning activities on respiratory symptoms in asthmatic female homemakers. *Ann Allergy Asthma Immunol Off Publ Am Coll Allergy Asthma Immunol.* enero de 2009;102(1):41-6.
- 17.** Arif AA, Delclos GL. Association between cleaning-related chemicals and work-related asthma and asthma symptoms among healthcare professionals. *Occup Environ Med.* enero de 2012;69(1):35-40.
- 18.** Sastre J, Madero MF, Fernández-Nieto M, Sastre B, del Pozo V, Potro MG del, et al. Airway response to chlorine inhalation (bleach) among cleaning workers with and without bronchial hyperresponsiveness. *Am J Ind Med.* abril de 2011;54(4):293-9.
- 19.** Li RWH, Lipszyc JC, Prasad S, Tarlo SM. Work-related asthma from cleaning agents versus other agents. *Occup Med Oxf Engl.* 26 de diciembre de 2018;68(9):587-92.
- 20.** Medina-Ramón M, Zock JP, Kogevinas M, Sunyer J, Basagaña X, Schwartz J, et al. Short-term respiratory effects of cleaning exposures in female domestic cleaners. *Eur Respir J.* 2006;27(6):1196-203.
- 21.** Vizcaya D, Mirabelli MC, Gimeno D, Antó JM, Delclos GL, Rivera M, et al. Cleaning products and short-term respiratory effects among female cleaners with asthma. *Occup Environ Med.* noviembre de 2015;72(11):757-63.
- 22.** Vizcaya D, Mirabelli MC, Orriols R, Antó JM, Barreiro E, Burgos F, et al. Functional and biological characteristics of asthma in cleaning workers. *Respir Med.* mayo de 2013;107(5):673-83.
- 23.** Vizcaya D, Mirabelli MC, Antó JM, Orriols R, Burgos F, Arjona L, et al. A workforce-based study of occupational exposures and asthma symptoms in cleaning workers. *Occup Environ Med.* diciembre de 2011;68(12):914-9.
- 24.** Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Revista chilena de infectología* [Internet]. diciembre de 2014 [citado 19 de febrero de 2023];31(6):705-18. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0716-10182014000600011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 25.** Marcos FV. Prevención y control del riesgo de los productos químicos. *Rev Esp Salud Pública.* 1996;70(4):409-20.
- 26.** Arias ARB, García AM. Asociación entre la exposición laboral a factores psicosociales y la existencia de trastornos musculoesqueléticos en personal de enfermería: revisión sistemática y meta-análisis. *Revista Española de Salud Pública* [Internet]. [citado 19 de febrero de 2023];91. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/170/17049838028/html/>
- 27.** Evidencias en Pediatría - Listas guía de comprobación de estudios observacionales: declaración STROBE [Internet]. [citado 19 de febrero de 2023]. Disponible en: https://archivos.evidenciasenpediatria.es/DetalleArticulo/_LLP3k9qgzlh7aNQBiadwmbUooLa9EZSxw-gJBZdPMD_8HNNeitnT9JW-v1PGdX93Ed-BN8xlZYT9LBcjulGdDvQ
- 28.** Muñoz-Cobo-Orosa B, Varela-Serrano C, Rodríguez-Ledott M, Sanz-Valero J, Muñoz-Cobo-Orosa B, Varela-Serrano C, et al. Lesiones malignas de la piel en trabajadores del sector pesquero: revisión

sistemática. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales [Internet]. marzo de 2021 [citado 19 de febrero de 2023];24(1):47-61. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1578-25492021000100047&lng=es&nrm=iso&tlng=es

29. Berrocal-Acedo M, Benito-Lozano J, Alonso-Ferreira V. RETRASO DIAGNÓSTICO EN ENFERMEDADES RARAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA(*) [Internet]. Gob.es. [citado el 19 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL96/REVISIONES/RS96C_202201001.pdf

30. Barriocanal-Gómez P, del Pozo-Díez CM, Kudryavtseva O, Portillo Chicano I, Sanz-Valero J, Barriocanal-Gómez P, et al. Efectos derivados de la exposición laboral en las mujeres trabajadoras embarazadas expuestas a sustancias peligrosas: revisión sistemática. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales [Internet]. septiembre de 2021 [citado 19 de febrero de 2023];24(3):263-96. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1578-25492021000300263&lng=es&nrm=iso&tlng=en