



UNIVERSIDAD
SAN GREGORIO
DE PORTOVIEJO

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

FACULTAD DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

**ENFERMEDADES POR EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A PLOMO: UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA DE LA EVIDENCIA CUALITATIVA Y
CUANTITATIVA**

PROYECTO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
POSTGRADO DE MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL; DE LA
UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

AUTORA: ADRIANA IVETTE FONSECA VERA

TUTOR: DR. EUGENIO RADAMÉS BORROTO CRUZ, PhD.

MANABÍ, ABRIL 2021



UNIVERSIDAD
SAN GREGORIO
DE PORTOVIEJO

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

DIRECCIÓN DE POSTGRADOS

**ENFERMEDADES POR EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A PLOMO: UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA DE LA EVIDENCIA CUALITATIVA Y
CUANTITATIVA**

PROYECTO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
POSTGRADO DE MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL; DE LA
UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

AUTORA: ADRIANA IVETTE FONSECA VERA

TUTOR: DR. EUGENIO RADAMÉS BORROTO CRUZ, PhD.

MANABÍ, ABRIL 2021

© **Derechos de autor:** Según la actual Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5:

“el derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.” (Ecuador. Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5)

Inscribir el derecho de autor es opcional y si el estudiante lo decide, debe inscribir los derechos de autor en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI). Si lo va a hacer internacionalmente debe tomar en cuenta las normas internacionales para microfilmado.

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

Dirección de Postgrados

HOJA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

“Enfermedades por exposición ocupacional a plomo: una revisión sistemática exploratoria de la evidencia cualitativa y cuantitativa”.

Autora: Adriana Ivette Fonseca Vera

Dr. Eugenio Radamés Borroto Cruz, PhD.

Director de Postgrado

Universidad San Gregorio de Portoviejo

Dr. Luis Guillermo Vásquez Zamora, PhD.

Coordinador Académico

Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional

Ing. Janeth Elizabeth Salvador Moreno MSc.

Directora

Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional

Abril, 2021

CERTIFICACIÓN INICIAL DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de la estudiante Adriana Ivette Fonseca Vera, que cursa estudios en el programa de cuarto nivel: Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional, dictado en la Facultad de Postgrado de la Universidad San Gregorio de Portoviejo;

CERTIFICO:

Que he analizado el informe del trabajo científico con el título: “Enfermedades por exposición ocupacional a plomo: una revisión sistemática exploratoria de la evidencia cualitativa y cuantitativa”, presentado por la estudiante de postgrado Adriana Ivette Fonseca Vera, con cédula de ciudadanía nro. 1312838582; como requisito previo para optar por el grado académico de: Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional y considero que dicho trabajo investigativo reúne los requisitos y méritos necesarios suficientes, de carácter académico y científico, por lo que lo apruebo.



Tutor: Dr. Eugenio Radamés Borroto Cruz, PhD.

Manabí, 27 de marzo del 2021

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO



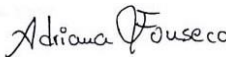

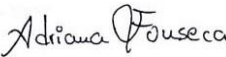



POSTGRADO – USGP





CONTROL DE TUTORÍAS

Alumna: Adriana Ivette Fonseca Vera

Tema: “Enfermedades por exposición ocupacional a plomo: una revisión sistemática exploratoria de la evidencia cualitativa y cuantitativa”.

Fecha de entrega: 27/03/2021

FECHA	LUGAR	N.º SESIÓN	COMENTARIOS	FIRMAS	
				EGRESADO	TUTOR
13/12/2020	Zoom.	1	Elección y presentación del tema, el cual fue aprobado.		
07/01/2021	Zoom.	2	Presentación de borrador del protocolo, junto con las primeras correcciones.		
23/02/2021	Correo electrónico.	3	Envío de resúmenes de los primeros 30 artículos seleccionados para la revisión sistemática exploratoria.		
07/03/2021	Llamada telefónica.	4	Se ofrece soporte metodológico por parte del tutor, estableciéndose un marco de referencia para iniciar los componentes del artículo.		

13/03/2021	Correo electrónico.	5	Se envía la introducción, métodos y resultados; habiéndose incluido 30 artículos más, sumando un total de 60 estudios en la revisión.	Adriana Fouseca	
20/03/2021	Correo electrónico.	6	Se realizan los ajustes y correcciones pertinentes; completándose la discusión, conclusiones, bibliografía y anexos.	Adriana Fouseca	
23/03/2021	Mensaje de texto.	7	Se comunica la impresión preliminar del artículo científico, tras las correcciones realizadas.	Adriana Fouseca	
27/03/2021	Mensaje de texto.	8	Se realiza la revisión del trabajo completo, aprobándose el artículo y dando por finalizado el proceso de investigación.	Adriana Fouseca	

OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES FINALES: Posibles ajustes posteriores, según los fines pertinentes.

TUTOR: Dr. Eugenio Radamés Borroto Cruz, PhD.

CONTENIDO

GLOSARIO	10
ABREVIACIONES	11
Enfermedades por exposición ocupacional a plomo: una revisión sistemática exploratoria de la evidencia cualitativa y cuantitativa.	13
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	15
MÉTODOS	17
Criterios de inclusión y exclusión:	17
Estrategia de búsqueda y fuentes de información:	18
Extracción de datos:.....	18
Síntesis de la evidencia:.....	18
RESULTADOS	18
Búsqueda de la literatura.....	18
Características de los estudios.....	19
Resultados de interés:	19
Resultados primarios de interés:.....	20
Fuentes laborales de contaminación por plomo	20
Manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo	20
Resultados secundarios de interés:.....	22
Niveles de corte de la concentración de plomo, en el ámbito laboral	22
Mortalidad reportada por enfermedades por exposición a plomo.....	24
Medidas preventivas para disminuir la intoxicación por exposición ocupacional a plomo	24
DISCUSIÓN	24
CONCLUSIONES	30
Implicaciones de los hallazgos para la investigación:	30
Implicaciones de los hallazgos para la práctica:.....	31

LIMITACIONES	31
CONTRIBUCIONES	31
Agradecimientos:	31
Financiamiento:.....	31
Conflicto de intereses:	31
REFERENCIAS	32
TABLAS ADICIONALES	39
GRÁFICOS ADICIONALES	41
ANEXOS	43
ANEXO I. – PROTOCOLO DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA	43
ANEXO II. – ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA SISTEMÁTICA.....	45
ANEXO III. – RESUMEN DE LA EXTRACCIÓN DE DATOS.....	46
ANEXO IV. – LISTA DE VERIFICACIÓN DE ELEMENTOS PREFERIDOS PARA REVISIONES SISTEMÁTICAS Y META – ANÁLISIS, EXTENSIÓN PARA REVISIONES EXPLORATORIAS (PRISMA - SCR).....	55
SOPORTE DE LA INVESTIGACIÓN	58

GLOSARIO

ANALGÉSICO: medicamento empleado para anular, disminuir o prevenir el dolor.

BALBUCEO: palabra emitida de forma dificultosa y vacilante.

BIOMARCADOR: sustancia biológica que aparece como consecuencia de una enfermedad o refleja el riesgo de desarrollarla.

CUADRIPLEJÍA: parálisis de las cuatro extremidades.

ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA: enfermedad degenerativa difusa que afecta al sistema nervioso.

GENOTOXICIDAD: capacidad de un agente de ocasionar daño en el material genético.

HIPOGÁSTRICO: situado o que tiene lugar debajo del estómago.

IDIOPÁTICO: enfermedad o proceso patológico de causa desconocida.

NECROSIS MUSCULAR: muerte de células musculares.

PARESTESIAS: sensación cutánea anormal, tipo hormigueo, adormecimiento, quemazón o calambre.

PAROXÍSTICO: exacerbación brusca de una enfermedad.

PERIUMBILICAL: situado o que tiene lugar alrededor del ombligo.

PLUMBEMIA: concentración de plomo en sangre.

PLUMBOSIS: intoxicación por plomo.

POLIMIOSITIS: enfermedad inflamatoria de los músculos esqueléticos.

POLIRRADICULONEUROPATÍA: afectación difusa de los nervios y raíces espinales.

RABDOMIÓLISIS: destrucción del músculo esquelético.

SATURNISMO: intoxicación por plomo.

VALORES LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL: valores de referencia para la evaluación y control de los riesgos de la exposición a los agentes químicos presentes en los puestos de trabajo.

ABREVIACIONES

ADN: ácido desoxirribonucleico.

CCOHS: Canadian Centre for Occupational Health and Safety.

CDC: Centers for Disease Control and Prevention.

CR: cociente de riesgo.

CSTE: Council of State and Territorial Epidemiologists.

dB: decibel.

dl: decilitro.

ELA: Esclerosis Lateral Amiotrófica.

EPA: United States Environmental Protection Agency.

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

EPP: equipo de protección personal.

g: gramo.

IC: Intervalo de Confianza.

JBI: Joanna Briggs Institute.

Kg: kilogramo.

L: litro.

LDL: low density lipoproteins.

m: metro.

Máx: máximo.

mg: miligramo.

min: minuto.

ml: mililitro.

mmHg: milímetro de mercurio.

ng: nanogramo.

NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health.

NTP: National Toxicology Program.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OSHA: Occupational Safety and Health Administration.

PAHO: Pan American Health Organization.

PEL: Permissible Exposure Limits.

pg: picogramo.

ppb: partes por billón.

ppm: partes por millón.

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses.

REL: Recommended Exposure Limit.

RM: razón de momios.

s: segundo.

SCR: Extension for Scoping Reviews.

TLV – TWA: Threshold Limit Values - Time-Weighted Average.

µg: microgramo.

VLDL: very low density lipoproteins.

Enfermedades por exposición ocupacional a plomo: una revisión sistemática exploratoria de la evidencia cualitativa y cuantitativa.

Autora: Adriana Ivette Fonseca Vera

Maestrante de Seguridad y Salud Ocupacional – Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí Ecuador.

Dirección de contacto: adriana.fonseca.vera@gmail.com

RESUMEN

La intoxicación por plomo está circunscrita, actualmente, al ámbito laboral y ambiental; generando una elevada morbimortalidad. El diagnóstico es, por lo general, de exclusión y muchas veces tardío, llegando incluso a producirse errores de presunción diagnóstica; justificándose la necesidad de realizar esta revisión sistemática exploratoria, la cual tuvo como objetivo: sintetizar la evidencia cualitativa y cuantitativa, referente a fuentes laborales de contaminación y manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo. Se realizó una búsqueda en cinco bases de datos electrónicas, para identificar literatura publicada en el período 2016 – 2020, que cumpliera los criterios de elegibilidad. Se incluyeron 60 artículos, de los cuales, 47 estudios señalaron la fuente laboral de contaminación por plomo; resaltándose las siguientes áreas: manufacturación de baterías (21,28%), campos de tiro (14,89%), mecánica automotriz (14,89%), construcción (14,89%), desechos/reciclaje (10,64%) y pintura con plomo (8,51%). Cuarenta artículos reportaron manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo. De estos estudios, la mayoría reportaron alteraciones neurológicas (27,5%), hematológicas (20%), digestivas (17,5%), psiquiátricas (17,5%), cardiovasculares (15%), inmunológicas (15%), renales (12,5%) y metabólicas (10%). El mayor porcentaje (59%) de estas alteraciones de la salud estuvieron enmarcadas en el rango de 5 a 40 µg/dl de plumbemia. Finalmente, se concluye que las fuentes laborales de contaminación son amplias y abarcan aquellas industrias en las cuales se manipula plomo o sus compuestos. Las manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo incluyen un amplio espectro, sin evidenciarse un umbral “seguro” de concentración de plomo.

Palabras clave: Saturnismo laboral; Intoxicación ocupacional por plomo.

Diseases caused by occupational exposure to lead: a systematic scoping review of the qualitative and quantitative evidence.

Author: Adriana Ivette Fonseca Vera

Master of Occupational Health and Safety - San Gregorio de Portoviejo University, Manabí Ecuador.

Contact address: adriana.fonseca.vera@gmail.com

ABSTRACT:

Lead poisoning is currently limited to the workplace and the environment; generating high morbidity and mortality. Diagnosis is generally one of exclusion and often late, even leading to errors of presumption of diagnosis; justifying the need to carry out this exploratory systematic review, which aimed to: synthesize the qualitative and quantitative evidence, referring to occupational sources of contamination and clinical manifestations and/or diseases due to occupational exposure to lead. A search was performed in five electronic databases, to identify literature published in the period 2016 - 2020, that met the eligibility criteria. Sixty articles were included, of which 47 studies indicated the occupational source of lead contamination; highlighting the following areas: lead battery manufacturing (21,28%), shooting ranges (14,89%), automotive mechanics (14,89%), construction (14,89%), waste/recycling (10,64%) and lead - paint (8,51%). Forty articles reported clinical manifestations and/or diseases due to occupational exposure to lead. Of these articles, the majority reported: neurological (27,5%), hematological (20%), digestive (17,5%), psychiatric (17,5%), cardiovascular (15%), immunological (15%), renal (12,5%) and metabolic (10%) alterations. Most (59%) of these health alterations were in the range of 5 to 40 µg/dl. Finally, it is concluded that occupational sources of lead contamination are broad and encompass those industries in which lead or its compounds are handled. The clinical manifestations and/or diseases due to occupational exposure to lead include a broad spectrum, with no evidence of a “safe” threshold for lead concentration.

Keywords: Saturnism; Occupational lead poisoning.

INTRODUCCIÓN

El plomo es un metal pesado, químicamente estable, con propiedades tóxicas para el ser humano y sin ninguna función fisiológica reconocida. Existe en el medio ambiente, en tres diferentes formas: metal, plomo orgánico e inorgánico; siendo este último, la principal fuente ocupacional de exposición, en esta era (Allaouat, Reddy, Räsänen, Khan y Lumens, 2020).

Según Becerra et al. (2016), en la actualidad, las fuentes predominantes de exposición, se circunscriben al ámbito ocupacional (pintura, vidrio, cerámica, entre otros) y ambiental, resaltándose la combustión de la gasolina, la emisión industrial y la contaminación del agua, así como de los alimentos.

Acorde a los datos presentados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), se estimó, que, en el año 2017, la exposición al plomo generó 1,06 millones de decesos y la disminución de 24,4 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad; debido a sus efectos en la salud a largo plazo.

Como respuesta a esta problemática, la OMS ha identificado al plomo, como 1 de los 10 agentes químicos causantes de importantes problemas de salud pública; requiriendo la intervención de los Estados Miembros, para precautelar la salud de los trabajadores, los niños y las mujeres en edad reproductiva.

Para alcanzar este objetivo, se han establecido valores límites de exposición profesional, los cuales varían dependiendo del país, estando comprendidos en un rango que va desde 5 a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Allaouat et al., 2020). Además, se usa, preferentemente, la medición de la concentración de plomo sanguíneo, como biomarcador, para monitorear la exposición a este metal.

Siguiendo este lineamiento y según las guías emitidas por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, 2015), una concentración elevada de plumbemia, es definida como un valor igual o superior a 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Sin embargo, el Programa Nacional de Toxicología de Estados Unidos (NTP, 2012) reportó, efectos adversos con niveles menores a 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$. De la misma manera, se han reportado alteraciones para la salud, con niveles inclusive más bajos de exposición (alrededor de 3 $\mu\text{g}/\text{dl}$); existiendo un consenso generalizado respecto a la “ausencia” de un umbral de seguridad para las concentraciones de plomo sanguíneo (Mathee, de Jager, Naidoo y Naicker, 2017).

A pesar de los datos expuestos, en los estándares emitidos por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, de Estados Unidos (OSHA), se requiere que el trabajador sea removido de la exposición al plomo, cuando la plumbemia es $\geq 50 \mu\text{g}/\text{dl}$ (construcción) o 60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (industria en general) y se permite a los empleados

retornar a sus puestos de trabajo cuando los niveles de plomo sérico son menores a 40 µg/dL ([Laidlaw, Filippelli, Mielke, Gulson y Ball, 2017](#)).

En consonancia, en Ecuador, en la Norma de Salud y Seguridad para la Exposición Laboral al Plomo ([Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, s. f.](#)), se establece como límite permisible o TLV – TWA, un valor de 0.050 mg/m³ y se retira al trabajador, de la exposición, con un nivel de plumbemia ≥ 41 µg/dL.

Como resultado de la exposición ocupacional a plomo, el trabajador puede desarrollar una intoxicación aguda o crónica; la cual puede tener un amplio espectro en su presentación clínica y una intensidad variable, dependiendo principalmente de la concentración sérica de este metal. Estas manifestaciones clínicas pueden ser, de inicio agudo o tardío y son más evidentes cuando los niveles sanguíneos de plomo están entre 40 y 80 µg/dl ([Becerra et al., 2016](#)).

A bajos niveles de exposición, se observa un rango de efectos, desde alteraciones de procesos bioquímicos, hasta disfunciones psicológicas y neuro – comportamentales.

En niveles altos de exposición, prácticamente todos los tejidos y órganos son dañados, con especial impacto en las funciones del sistema nervioso central, parámetros hematológicos y función renal ([Kościuk, Kos, Drankowska y Tchórz, 2019](#)).

Justamente, por ser tan amplio el rango de sintomatología reportada, el diagnóstico de la intoxicación por plomo suele ser de exclusión, detectándose tardíamente e incluso, llegando a producirse errores de presunción diagnóstica. [Kaneko, Kazatani y Shikata \(2020\)](#) reportan el caso de un paciente de 24 años, con intoxicación por plomo; que fue admitido a un hospital local, con fiebre de 2 días de evolución y dolor abdominal, siendo tratado por 30 días con analgésicos y fluidos, sin ninguna mejoría, antes de ser referido y diagnosticado correctamente. Otro caso similar fue reportado por [Yang et al. \(2020\)](#), describiendo el caso de un hombre de 28 años de edad, que acudió al hospital por dolor paroxístico, periumbilical e hipogástrico, con irradiación a la espalda baja; recibiendo el diagnóstico inicial de “cólico por cálculos renales”. Ambos pacientes eran trabajadores con exposición ocupacional a plomo: el primero trabajaba en la construcción y el segundo era el encargado de un almacén de libros ilustrados para niños; que contenían, probablemente, pintura con plomo.

Estos informes, ponen de manifiesto, la dificultad que existe al abordar las enfermedades por exposición a plomo e identificar las fuentes laborales de contaminación; justificando la necesidad de realizar una revisión sistemática exploratoria, en aras de sintetizar y actualizar la información disponible sobre esta temática.

Previamente, se realizó una búsqueda de la literatura, identificándose algunas revisiones sistemáticas que abarcaron patologías por exposición a plomo, como: enfermedades cardiovasculares (Navas-Acien, Guallar, Silbergeld y Rothenberg, 2007), enfermedad de Alzheimer (Loef, Mendoza y Walach, 2011) y tumores cerebrales (Ahn et al., 2020); sin embargo, no se identificó ninguna revisión que abarcara toda la temática en sí y que cubriera todo el espectro de enfermedades por exposición ocupacional a plomo.

Teniendo en cuenta lo enunciado, el objetivo principal de esta revisión sistemática exploratoria es: sintetizar la evidencia cualitativa y cuantitativa, referente a fuentes laborales de contaminación y manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo.

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son las fuentes laborales de contaminación y las principales manifestaciones clínicas y/o enfermedades, que los trabajadores con exposición ocupacional a plomo, podrían desarrollar?

MÉTODOS

Esta revisión sistemática exploratoria fue desarrollada siguiendo el marco metodológico propuesto por Arksey y O'Malley (2005) y posteriormente refinado

por el Instituto Joanna Briggs (Peters et al., 2020).

Los objetivos, criterios de inclusión y métodos, fueron especificados y documentados en un protocolo, que fue previamente aceptado por el Dr. Eugenio Radamés Borroto Cruz, Director de Postgrado de la Universidad San Gregorio de Portoviejo (ANEXO I).

Criterios de inclusión y exclusión:

Se incluyeron en esta revisión, todos los documentos elegibles que cumplieran los criterios establecidos previamente (tabla 1) y que no tuvieran ninguno de los siguientes criterios excluyentes: estudios con mujeres embarazadas, estudios con menores de 18 años y ensayos en animales.

Tabla 1. Criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:	
Período de tiempo:	2016 – 2020
Idioma:	Español, inglés y portugués.
Área geográfica:	No se aplica ninguna restricción.
Tipos de estudios:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Revisiones sistemáticas. ○ Meta – análisis. ○ Estudios experimentales. ○ Estudios cuasi – experimentales. ○ Estudios observacionales. ○ Artículos de revisión. ○ Informes de caso.
Tipos de participantes:	Se incluyen estudios, donde los participantes, sin importar el género, hayan sido trabajadores, mayores de 18 años de edad, con exposición ocupacional a plomo.

Estrategia de búsqueda y fuentes de información:

Se efectuó una búsqueda de la literatura, primaria y secundaria; para identificar todos los artículos elegibles que se hubieran publicado en el período 2016 - 2020. Empleando las palabras clave “saturnismo laboral” e “intoxicación ocupacional por plomo” y aplicando límites de tiempo de publicación, tipo de artículo y lenguaje (español, inglés y portugués); se realizó una revisión bibliográfica inicial en PubMed, Cochrane Library, Scielo y ScienceDirect. Se revisó literatura gris y se complementó la búsqueda, a través de Google Scholar. Subsecuentemente, se procedió a excluir duplicados o citas. Posteriormente, en una primera instancia, se revisó el título y resumen de cada artículo, seleccionando los documentos que cumplieran con los criterios de inclusión. En una segunda instancia, se revisó el texto completo de los artículos y se descartaron aquellos que reunían uno o más criterios de exclusión, incluyéndose únicamente los estudios que reunían todos los criterios de elegibilidad.

Este proceso fue realizado por un sólo revisor, iniciando el 01 de enero del 2021 y finalizando el 31 de enero del 2021. Además, siguiendo los lineamientos de [McGowan et al. \(2016\)](#), se adjunta la estrategia de búsqueda sistemática realizada en PubMed ([ANEXO II](#)).

Extracción de datos:

Para todos los artículos incluidos en esta revisión, el proceso de extracción de datos fue realizado en base a las características de los estudios, objetivos, población, metodología (intervención, medición y/o comparación), resultados y conclusiones; teniéndose en cuenta los resultados primarios y secundarios de interés.

Síntesis de la evidencia:

La síntesis incluyó un análisis cualitativo y/o cuantitativo (frecuencia y/o porcentaje) de los resultados primarios y secundarios de interés de esta revisión ([tabla 2](#)).

RESULTADOS

Búsqueda de la literatura. – La búsqueda de la literatura resultó en 2939 registros identificados, de los cuales se excluyeron 216 duplicados y 62 citas. Posteriormente, en una primera instancia, se revisó el título y resumen de cada artículo, seleccionando 314 documentos que cumplieran con los criterios de inclusión. En una segunda instancia, se descartaron 254 artículos que reunían uno o más criterios de exclusión, quedando 60 estudios, los cuales fueron incluidos en esta revisión.

*Los detalles se muestran en el gráfico 1, adaptado del diagrama de flujo PRISMA, desarrollado por [Moher, Liberati, Tetzlaff y Altman, 2009](#).

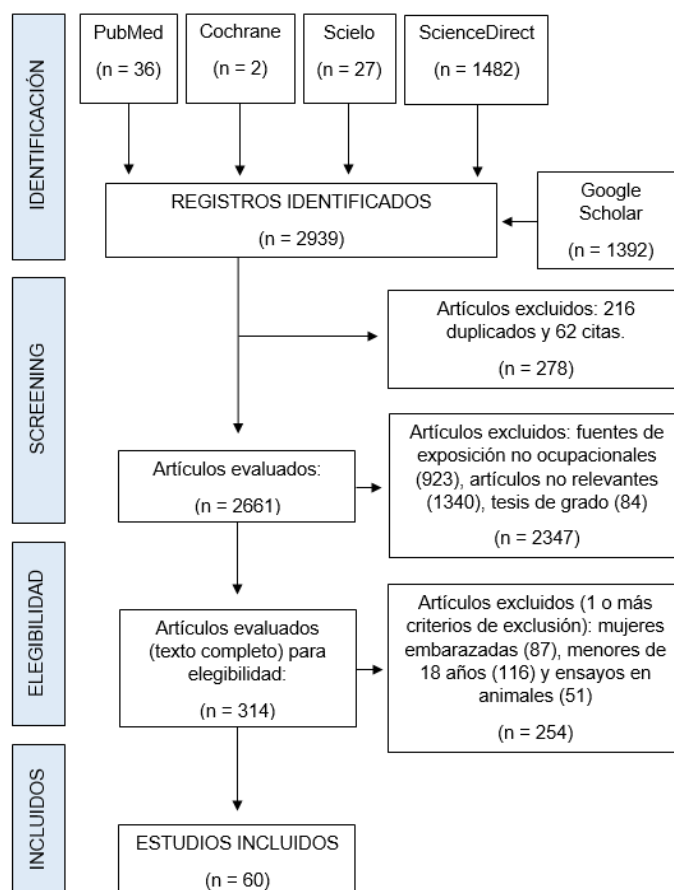


Gráfico 1. Diagrama de flujo de la búsqueda y selección de estudios.

Características de los estudios. – Los artículos incluidos fueron publicados en el período 2016 – 2020 (gráfico 2), reportándose un mayor número a partir del año 2018 (63,3%). El idioma preponderante fue el inglés (98,3%) y la mayoría de los estudios fueron conducidos en Asia (51,7%). Los estudios predominantes fueron los de tipo observacional (68,3%) y los reportes de casos (18,3%).

*Los datos completos de las características de los estudios se ofrecen en la tabla 3 y la distribución del número de artículos por año y continente, en el gráfico 3.

Resultados de interés:

De los 60 artículos incluidos, 47 (78%) mencionaron las fuentes laborales de contaminación (12 de forma específica); 40 (67%) reportaron manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo, 4 (7%) valoraron niveles de corte de plomo (3 de manera específica), 3 (5%) expusieron mortalidad y 2 (3%) incluyeron medidas preventivas para disminuir el riesgo de la intoxicación por este metal.

*Se ofrece un resumen de la extracción de los datos en el ANEXO III.

Tabla 3. Características de los estudios.

Características (n = 60)	Porcentaje (%)
Año de publicación:	
2016 (n = 11)	18,3
2017 (n = 11)	18,3
2018 (n = 14)	23,3
2019 (n = 10)	16,7
2020 (n = 14)	23,3
Idioma:	
Inglés (n = 59)	98,3
Español (n = 1)	1,7
Continente:	
América del Norte (n = 5)	8,3
Centro América y América del Sur (n = 3)	5
Europa (n = 8)	13,3
Oceanía: Australia (n = 2)	3,3
Asia (n = 31)	51,7
África (n = 11)	18,3
Tipos de estudios:	
Revisiones sistemáticas (n = 2)	3,3
Meta – análisis (n = 2)	3,3
Estudios cuasi – experimentales (n = 1)	1,7
Estudios observacionales (n = 41)	68,3
Reportes de casos (n = 11)	18,3
Artículos de revisión (n = 3)	5

Resultados primarios de interés:

Fuentes laborales de contaminación por plomo. – 47 artículos señalaron la fuente ocupacional de contaminación por plomo; resaltándose las siguientes áreas: manufacturación de baterías (21,28%), campos de tiro/uso de armas de fuego (14,89%), mecánica automotriz (14,89%), construcción (14,89%), desechos/reciclaje (10,64%) y pintura con plomo (8,51%).

*Se ofrece un detalle completo del porcentaje de distribución de las fuentes de contaminación, en el gráfico 4.

Manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo. – Cuarenta artículos reportaron manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo. La mayoría mencionaron alteraciones neurológicas (27,5%), hematológicas (20%), digestivas (17,5%), psiquiátricas (17,5%), cardiovasculares (15%), inmunológicas (15%), renales (12,5%) y metabólicas (10%).

El mayor porcentaje de las patologías reportadas (tabla 4), forman parte de la lista considerada dentro del espectro común de las enfermedades por exposición ocupacional a plomo, con énfasis en afecciones neurológicas, hematológicas y abdominales (gráfico 5).

Sin embargo, en esta revisión sistemática exploratoria, se han identificado ciertas afecciones poco comunes o inclusive, que no habían sido informadas antes (tabla 5).

[Becerra et al. \(2016\)](#) reporta un caso de concomitancia de neuropatía periférica y polimiositis, con una plumbemia de 97,61 µg/dl. Otro caso particular, fue el informe de una intoxicación grupal, de 16 trabajadores, con tetraetil - plomo; tras lo cual, estos individuos desarrollaron sintomatología psiquiátrica, que incluía: balbuceo, agresividad, alucinaciones auditivas y visuales. Los niveles de plomo sanguíneo fueron: 417–772 µg/L ([Zhang, Bai, Zhu, B., Zhu, W. y Ye, 2016](#)).

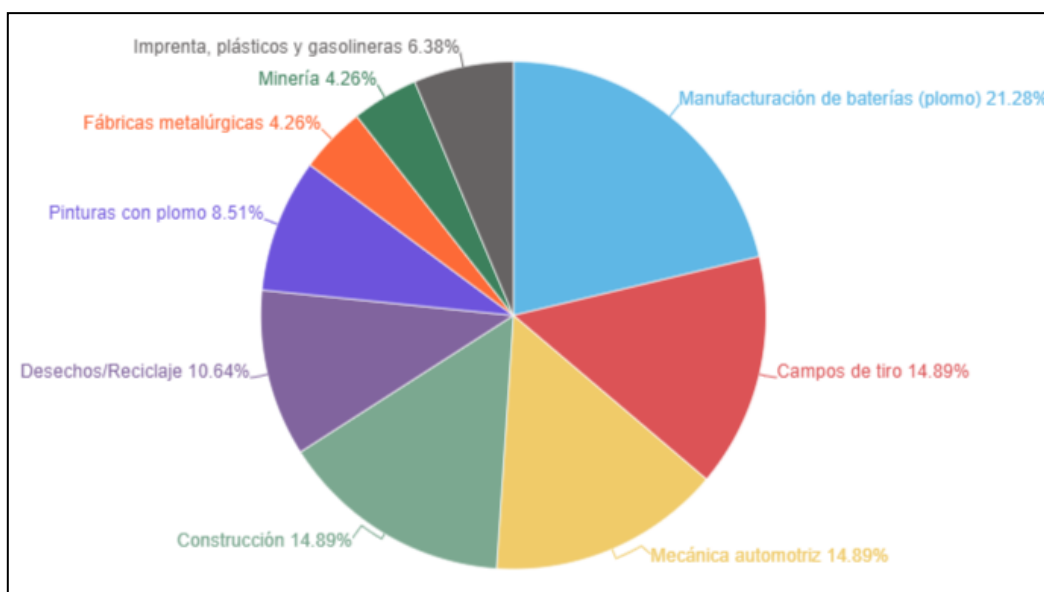


Gráfico 4. Porcentaje de distribución de las fuentes laborales de contaminación por plomo.

Se subraya el caso de un hombre de 37 años, cazador del desierto, que manifestó: deterioro sensorial, debilidad muscular y cuadriplejía, acompañados de desórdenes cognitivos y psiquiátricos. La plumbemia fue de 150 µg/dl (Mesri, Najari, Baradaran Kayal y Najari, 2018).

Ansari, Dorooshi, Lalehzar, Taheri y Meamar (2020), registran el caso de un trabajador de manufacturación de baterías, que presentó: pérdida de consciencia, rabdomiólisis, falla renal, poli - radiculoneuropatía y necrosis muscular; con un nivel de plomo sérico de 75 µg/dl.

Otra alteración de la salud, de gran interés, fue la identificada por Ghiasvand, Mohammadi, Roth y Ranjbar (2016); quienes estudiaron la relación dosis - respuesta entre los niveles de plumbemia y la pérdida de audición, encontrando una relación significativa entre niveles de plomo

sérico y pérdida de audición de alta frecuencia. La plumbemia fue de 8.27 - 51.43 µg/dl y la razón de momios (RM) del cuartil de plomo sérico más alto, fue de 2,89 (95% IC: 1,11–7.51, p < 0,03).

Tabla 4. Porcentaje de alteraciones por exposición a plomo, reportadas.

Manifestaciones clínicas y/o enfermedades (n = 40)	Porcentaje (%)
Neurológicas (n = 11)	27,5
Hematológicas (n = 8)	20
Abdomino/digestivas (n = 7)	17,5
Psiquiátricas (n = 7)	17,5
Cardiovasculares (n = 6)	15
Inmunológicas (n = 6)	15
Renales (n = 5)	12,5
Metabólicas (n = 4)	10
Sensoriales (n = 3)	7,5
Endocrinológicas (n = 2)	5
Músculo/esqueléticas (n = 2)	5
Dérmicas (n = 2)	5
Genotóxicas (n = 1)	2,5

Otro artículo reporta una mayor prevalencia de trastornos del sueño, con un nivel de plumbemia promedio de 34.7 µg/dl ([Sadeghniaat-Haghighi, Yousefian, Aminian y Najafi, 2016](#)).

[Fathabadi et al. \(2018\)](#), condujo un estudio que valoró los niveles de plomo en pacientes con Alzheimer (22.22 + 28.57 µg/dl) y determinó un riesgo aumentado, con una RM de 1.05 (IC 95%: 1.01 - 1.09; P.01). Similarmente, en una revisión sistemática realizada por [Gunnarsson y Bodin \(2019\)](#), se infiere un riesgo aumentado del 50% para Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) y Parkinson, tras exposición a plomo, con un riesgo relativo de 1.57 (95% IC: 1.11–2.20).

Se resalta un estudio que reporta una mayor proporción de desórdenes músculo – esqueléticos en trabajadores expuestos a plomo, de los cuales, el 52% de los casos tuvieron una plumbemia: > 30 µg/dL ([Ravibabu, Bagepally y Barman, 2019](#)).

[Batra et al. \(2020\)](#) manifiesta, que altos niveles de plomo sanguíneo, alteran, significativamente, a la vitamina D y al metabolismo del calcio. La plumbemia fue de 28,02 µg/dl. También se informa un aumento del riesgo de genotoxicidad, asociado a la cantidad de años de exposición y a niveles de plomo sérico, en un rango de 25.98 - 29.52 ± 1.03 µg/dl ([Balasubramanian et al., 2020](#)).

Finalmente, [Fahim, Sharaf, Hasani, Ragab y Abdelhakim \(2020\)](#), reportan una

elevación de hormonas tiroideas en trabajadores expuestos a este metal, sugiriendo un riesgo incrementado de hipertiroidismo, (plumbemia 16.5 ± 1.74 µg/dl).

El menor nivel de plomo sanguíneo, en el cual se identificó alguna manifestación clínica, fue de 1,07 µg/dl y el máximo, fue de 150 µg/dl. La mayoría (59%) de estas alteraciones estuvieron enmarcadas en el rango de 5 a 40 µg/dl (gráfico 6).

Resultados secundarios de interés:

Niveles de corte de la concentración de plomo, en el ámbito laboral. – Cuatro artículos evaluaron niveles de corte de plomo, en el ámbito laboral ([gráfico 7](#)).

[Wu et al. \(2016\)](#) establece en su estudio, que el menor nivel límite de corte de la concentración de plomo, en el lugar de trabajo, para intoxicación por este metal, fue de 0.02 mg/m³ y 0.01 mg/m³, para polvo y vapor de plomo. En otro estudio, se menciona, que la exposición a plomo en niveles previamente considerados seguros, resulta en el deterioro de ciertas habilidades cognitivas ([Fenga, Gangemi, Alibrandi, Costa y Micali, 2016](#)).

[Hsieh et al. \(2017\)](#) indica que el riesgo de anemia, podría ser reducido significativamente, en hombres y en mujeres, si se adoptaran los estándares sugeridos de plomo sanguíneo de 25 y 15 µg/dl, respectivamente.

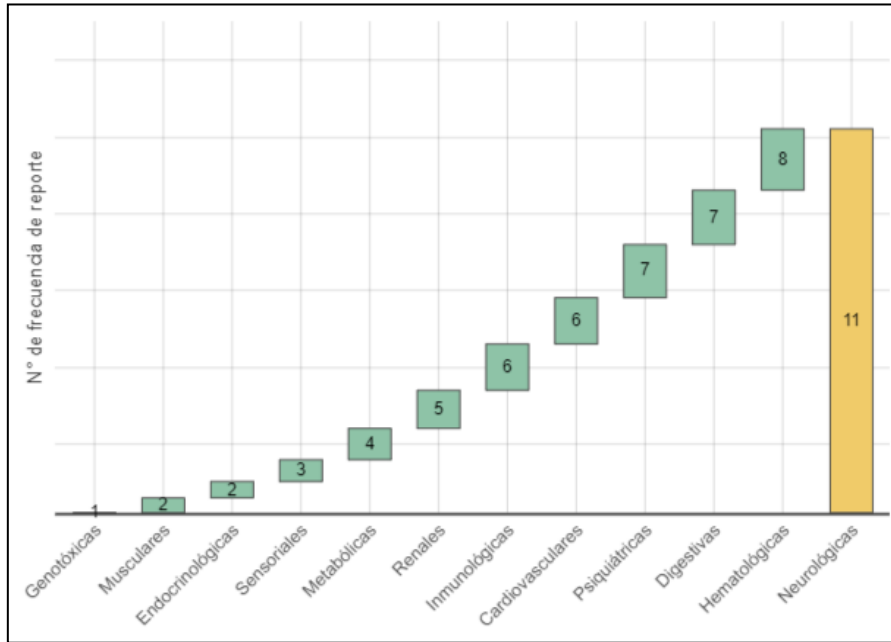


Gráfico 5. Frecuencia de reporte de las principales manifestaciones clínicas y/o enfermedades relacionadas con la exposición a plomo.

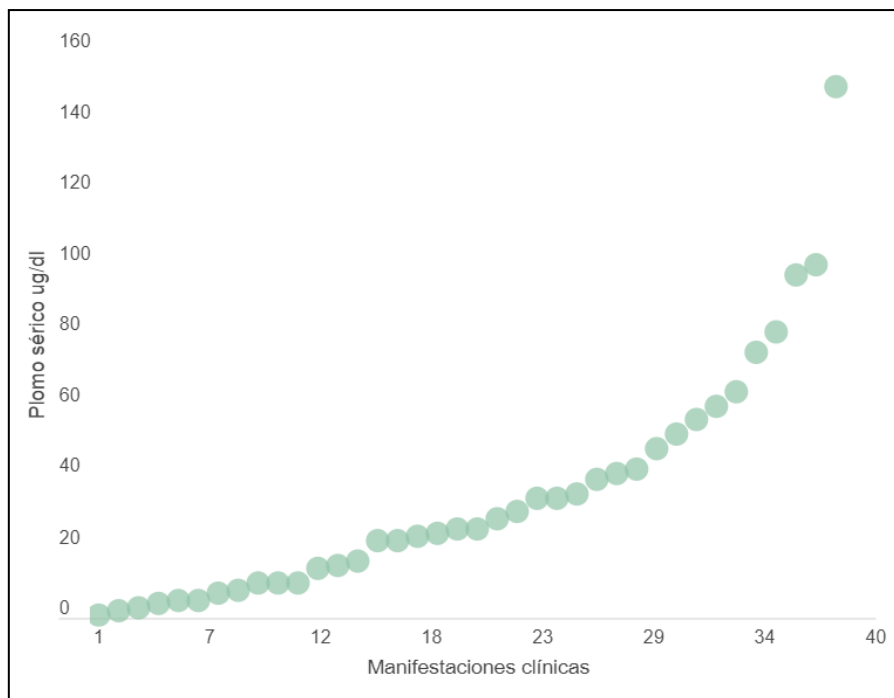


Gráfico 6. Gráfico de dispersión de plumbemias, de las manifestaciones clínicas reportadas.

Por último, [Wang et al. \(2020\)](#), demuestra una relación significativa dosis - respuesta entre la exposición a plomo y toxicidad hematológica y genotoxicidad, sugiriendo niveles de corte de plumbemias más restrictivos: 135 y 105 µg/L, basados en el conteo de células rojas y hemoglobina; y los niveles de 66 y 35 µg/L, basados en micronúcleos y telómeros.

Mortalidad reportada por enfermedades por exposición a plomo. – Tres artículos abordaron la mortalidad por exposición ocupacional a plomo.

[Steenland et al. \(2017\)](#), refiere tendencias positivas para cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), infartos y enfermedades cardíacas y una elevada tasa de mortalidad en personas con plumbemias > 40 µg/dl; para cáncer de laringe, pulmón y vejiga, así como para EPOC.

El estudio conducido por [Lanphear, Rauch, Auinger, Allen y Hornung \(2018\)](#), reporta, que un incremento de plumbemia de 1,0 a 6,7 ug/dl fue asociado con toda causa de mortalidad (CR 1,37 IC 95%: 1,17 – 1,60), mortalidad por enfermedad cardiovascular (1,70 IC 95%: 1,30 – 2,22) y mortalidad por enfermedad cardíaca isquémica (2,08 IC 95%: 1,52 – 2,85).

En consonancia, [Li et al. \(2018\)](#) indica que la mortalidad por cáncer fue asociada a niveles urinarios de plomo, con un cociente de riesgo de 6,60 (IC 95%: 2,37 – 18,37; p

< 0,01), definiendo a la concentración de plomo urinario, como un predictor independiente de mortalidad por cáncer.

Medidas preventivas para disminuir la intoxicación por exposición ocupacional a plomo. – Dos artículos valoraron la utilidad de medidas preventivas para disminuir la intoxicación por plomo, señalando intervenciones educativas, con focalización en el uso del equipo de protección personal.

[Rasheed \(2019\)](#) determinó, que el 9,9% de los trabajadores estudiados, tuvieron conocimiento de la intoxicación por plomo y 18% usó equipo de protección. Por lo tanto, infiere que el conocimiento del riesgo de intoxicación por plomo influencia la frecuencia de uso del equipo de protección personal.

Los hallazgos principales de la revisión sistemática conducida por [Allaouat et al. \(2020\)](#), indican, que, con niveles previos altos de plumbemia, las intervenciones educativas consistentemente podrían disminuir la plumbemia en el corto, mediano y largo plazo.

DISCUSIÓN

Fuentes laborales de contaminación por plomo:

Los resultados de esta revisión sistemática indican, que las fuentes laborales de

contaminación por plomo, son amplias y abarcan aquellas industrias donde se manipula plomo o sus compuestos; resaltándose las siguientes áreas: manufacturación de baterías, campos de tiro/armas de fuego, mecánica automotriz, construcción, desechos/reciclaje y pintura con plomo.

Estos resultados coinciden con la información disponible en las páginas virtuales de la Organización Mundial de la Salud ([OMS, 2019](#)), los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos ([CDC, 2015](#)) y la Organización Panamericana de la Salud ([PAHO, s. f.](#)).

De la misma manera, en la revisión realizada por [Koh, Locke, Chen, Purdue y Friesen \(2015\)](#), se establece como principales fuentes ocupacionales de exposición al plomo, las siguientes áreas, tareas u ocupaciones: pintura con plomo, manejo o corte de metales usando calor, producción primaria o secundaria de metal, industrias de manufacturación (baterías de plomo ácido), campos de tiro y otras industrias.

Similarmente, en el estudio conducido por [Dignam, Kaufmann, LeSturgeon y Brown \(2019\)](#), quienes reportan que el plomo está presente en más de 100 industrias, subrayándose las siguientes fuentes de contaminación: manufacturación de baterías, soldadura, construcción, reciclaje, producción de artesanías, uso y

producción de municiones y trabajos con pintura con plomo. Además, indican que el mayor uso de plomo en Estados Unidos se centra en la manufacturación de baterías de ácido plomo, contribuyendo al 70% del consumo de este metal en este país; lo cual coincide con los hallazgos de esta revisión.

Se recalca el hecho, de que a pesar de los esfuerzos hechos por la Alianza Global para Eliminar el Uso del Plomo en la Pintura ([OMS, 2011](#)) y los lineamientos emitidos por organismos como la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos ([EPA, 2020](#)); la pintura con plomo sigue siendo una fuente de contaminación, lo cual se demuestra en los resultados de esta revisión sistemática exploratoria; así como en la literatura disponible ([Koh et al., 2015](#), [Dignam et al., 2019](#)).

Manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo:

Los resultados sugieren un amplio espectro de alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos a plomo, que involucran a la mayoría de órganos y sistemas del cuerpo humano; subrayándose alteraciones: neurológicas, hematológicas, digestivas, psiquiátricas, cardiovasculares, inmunológicas, renales y metabólicas.

Muchas de estas afecciones han sido reportadas ampliamente por la literatura, con especial énfasis en las parestesias, el

dolor abdominal y la anemia, que se suelen presentar comúnmente en una intoxicación por plomo. [Riva, Lafranconi, D'Orso y Cesana \(2012\)](#), exponen que la primera descripción clara de la toxicidad del plomo, se remonta al segundo siglo antes de Cristo, cuando Nicander de Colofón identificó los efectos agudos asociados con altas dosis de exposición a este metal: parálisis y “cólico saturnino”.

Coincidiendo con los resultados encontrados, [Bikash, Waikhom Somraj y Kuntal \(2019\)](#), enuncian las diferentes manifestaciones que la plumbosis podría tener: neurológicas, cardiovasculares, hematológicas, nefrológicas, óseas, reproductivas y genotóxicas.

En otro estudio, conducido por [Charkiewicz y Backstrand \(2020\)](#), se clasifica el grado de intoxicación, dependiendo de las concentraciones sanguíneas de plomo y se especifican las alteraciones que podrían esperarse en cada nivel: bajo (< 10 µg/dl), leve (10 – 40 µg/dl, hipertensión y disminución de la conducción nerviosa), moderado (40 – 70 µg/dl, alteraciones psiquiátricas, neurológicas, hematológicas, cardiovasculares), serio (70 – 100 µg/dl, alteraciones sensoriales, abdominales, renales) y envenenamiento agudo (> 100 µg/dl, encefalopatía y muerte).

Adicionalmente, en esta revisión también se identificaron ciertas afecciones poco comunes o inclusive, que no habían sido informadas antes, reportándose:

concomitancia de neuropatía periférica y polimiositis, sintomatología psiquiátrica por intoxicación grupal por tetraetil – plomo, cuadriplejía rabdomiólisis y necrosis muscular.

A pesar de que las manifestaciones neurológicas resultantes de la intoxicación por plomo son conocidas, existe menos evidencia de las implicaciones psiquiátricas que se podrían producir.

[Vorvolakos, Arseniou y Samakouri \(2016\)](#), estipulan que altos niveles de plumbemia se correlacionan con síntomas psicóticos, como delirios y alucinaciones. Además, se ha reportado que la exposición al plomo puede provocar disminución en: la inteligencia, memoria, rapidez de procesamiento, comprensión y lectura, habilidades visuales – espaciales, motoras y ejecutivas ([Mason, Harp y Han, 2014](#)).

Entre los resultados, también se encontró una correlación positiva, entre la exposición a plomo y las siguientes manifestaciones clínicas y/o enfermedades: pérdida de audición de alta frecuencia, trastornos del sueño, Alzheimer, ELA, Parkinson, desórdenes músculo – esqueléticos, alteración de la vitamina D y el metabolismo del calcio, genotoxicidad e hipertiroidismo.

Con respecto a la pérdida de audición por exposición a plomo, esta ha sido documentada tanto en niños como en adultos. [Park et al. \(2010\)](#) sugirió que bajos niveles de exposición crónica a plomo

podría ser un importante factor de riesgo para la pérdida de la audición relacionada con la edad; infiriendo que la reducción de la exposición a este metal, podría prevenir o retrasar esta alteración sensorial.

Al abordar las enfermedades neurodegenerativas, se ha hecho especial énfasis en el Alzheimer. En la revisión sistemática conducida por [Loef et al. \(2011\)](#), se evalúa la correlación entre la exposición al plomo y el desarrollo de Alzheimer, poniendo de manifiesto que sería prudente, como parte de una estrategia preventiva de esta enfermedad, evitar la exposición al plomo. Sin embargo, [Brown, Shah, Pollock, Gerretsen y Graff-Guerrero \(2019\)](#), no encontraron evidencia suficiente para emitir una conclusión acerca del rol del plomo en esta enfermedad.

La literatura disponible sobre las alteraciones tiroideas, es controversial. [Liang et al. \(2003\)](#), reporta que altos niveles de plomo sanguíneo podrían disminuir los niveles de hormonas tiroideas, por alteraciones de la tiroxina. Mientras que en otro estudio se observó un aumento de la hormona tiro – estimulante, en el grupo de trabajadores con plumbemia más alta ([Pekcici, Kavlakoglu, Yilmaz y Sahin, 2010](#)).

De los hallazgos obtenidos, se resalta, que el menor nivel de plumbemia, en el cual se identificó alguna alteración, fue de 1,07 µg/dl y el máximo, fue de 150 µg/dl. La

mayoría de estas alteraciones de la salud estuvieron enmarcadas en el rango de 5 a 40 µg/dl.

Esto, pone de manifiesto, que al igual que los resultados reportados por el Programa Nacional de Toxicología de Estados Unidos ([NTP, 2012](#)) y lo expuesto por [Mathee et al. \(2017\)](#), no existiría un umbral de seguridad para las concentraciones de plomo; pudiendo producirse efectos adversos en la salud de los trabajadores, con niveles de plumbemia menores a los estándares actuales.

Niveles de corte de la concentración de plomo, en el ámbito laboral:

Los hallazgos de esta revisión, indican que los estándares actuales no son seguros y que deberían ser revisados, sugiriendo la posibilidad de adoptar nuevos estándares más restrictivos.

Se encontró, que el nivel de concentración de plomo en el lugar de trabajo, correlacionado con el desarrollo de una intoxicación por este metal, es menor que los valores límites de exposición profesional actuales; situándose en 0.02 mg/m³ y 0.01 mg/m³, para polvo y vapor de plomo. Estos resultados se contraponen a los límites ocupacionales establecidos por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, de Estados Unidos (OSHA), que están situados en 0.05 mg/m³ y que están vigentes también en Ecuador.

Además, se detectó el deterioro de ciertas habilidades cognitivas, en niveles previamente considerados seguros y se determinó que con valores límites de plomo sérico de 25 y 15 µg/dL, para hombres y mujeres, respectivamente; se podría reducir significativamente el riesgo de anemia.

Para disminuir la toxicidad hematológica y la genotoxicidad, se podrían adoptar los valores más restrictivos de: 135 y 105 µg/L basados en el conteo de células rojas y hemoglobina y los niveles más restrictivos de 66 y 35 µg/L basados en micronúcleos y telómeros.

Similarmente, esta problemática fue abordada por el Consejo de Epidemiólogos Estatales y Territoriales (CSTE, 2015), quienes reportaron la existencia de una evidencia incrementada de la toxicidad del plomo, en adultos; asociando bajas dosis de exposición con hipertensión, disfunción renal, deficiencias cognitivas y alteraciones reproductivas femeninas. Además, sugieren, que una exposición crónica de bajo nivel al plomo, genera efectos adversos en adultos y el umbral para estos efectos no ha sido identificado; recomendando un nivel de acción para adultos, situado en 5 µg/dl.

Siguiendo el mismo lineamiento, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades/Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (CDC/NIOSH, 2018), incluyen, en su

página web, un apartado que indica: *“Algunos estudios sugieren que los actuales OSHA PEL (límites de exposición permisible) y NIOSH REL (límites de exposición recomendados) podrían ser muy altos para proteger a los trabajadores de ciertos efectos a la salud”.*

Estos datos concuerdan con lo especificado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), que indica que no se conoce una concentración sanguínea “segura” de plomo, encontrándose alteraciones con concentraciones bajas (5 µg/dl).

Mortalidad reportada por enfermedades por exposición ocupacional a plomo:

Los hallazgos encontrados respecto a este tóxico, indican una mortalidad elevada por exposición a plomo, particularmente con relación a enfermedades cardiovasculares y cáncer.

Se encontró, que el incremento de 1,0 µg/dl a 6,7 µg/dl de plumbemia fue asociado con toda causa de mortalidad, mortalidad por enfermedad cardiovascular y mortalidad por enfermedad cardíaca isquémica. Estos datos coinciden con los resultados de la revisión sistemática conducida por Navas-Acien et al (2007), en la cual se determina la existencia de una relación causal entre la exposición a plomo y el desarrollo de hipertensión. Además, según los datos de la OMS, en el 2016, la exposición al plomo ocasionó el 10,3%, el 5,6% y el 6,2% de la

carga mundial de cardiopatía hipertensiva, cardiopatía isquémica y accidentes cerebrovasculares, respectivamente.

Otro de los resultados de esta revisión, reporta tendencias positivas para cáncer de pulmón, EPOC, infartos y enfermedades cardíacas y una elevada tasa de mortalidad para aquellas personas con plumbemias > 40 µg/dl; para cáncer de laringe, pulmón y vejiga, así como para EPOC. Además, la mortalidad por cáncer fue asociada a niveles urinarios de plomo y se define a la concentración de plomo urinario, como predictor independiente de mortalidad por cáncer.

Según el estudio conducido por [Steenland y Boffetta \(2000\)](#), existe una débil evidencia de la asociación entre plomo y cáncer, siendo los candidatos más probables: el cáncer de pulmón, estómago y gliomas. En otra investigación, desarrollada por [Van Wijngaarden y Dosemeci \(2006\)](#), se provee evidencia que da soporte a una asociación entre la exposición ocupacional a plomo y la mortalidad por cáncer cerebral. Similarmente, otro estudio sugiere que la exposición al plomo está asociada con el riesgo de algunos cánceres, en hombres y mujeres ([Liao et al., 2016](#)).

Con respecto a los efectos carcinógenos del plomo, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, de Estados Unidos ([OSHA, s. f.](#)), ha incluido en su página web un párrafo que señala:

“Basado en limitada evidencia de efectos carcinogénicos humanos, los trabajadores podrían desarrollar cáncer de estómago y pulmón, después de la exposición inhalatoria a plomo; pero más estudios son necesarios para demostrar el riesgo de cáncer comparado a los niveles y duración de la exposición a plomo...”

Este enunciado pone en evidencia la existencia de una asociación entre la exposición a plomo y el desarrollo de neoplasias.

Medidas preventivas para disminuir el riesgo de intoxicación por exposición ocupacional a plomo:

Los resultados obtenidos en esta investigación señalan la utilidad de intervenciones educativas, para disminuir el riesgo de intoxicación por exposición ocupacional a plomo, con especial énfasis en el uso correcto del equipo de protección personal. Estas intervenciones podrían disminuir la concentración de plomo sérico en el corto, mediano y largo plazo y se recalca que el conocimiento previo del riesgo de intoxicación por este metal, podría influenciar la frecuencia del uso del equipo de protección personal.

Estos hallazgos coinciden con las recomendaciones emitidas por las páginas virtuales de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, de Estados Unidos ([OSHA, s. f.](#)), los Centros para el Control y

la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC/NIOSH, 2018) y el Centro para Seguridad y Salud Ocupacional de Canadá (CCOHS, 2017); las cuales recomiendan el uso adecuado del equipo de protección personal y sugieren medidas higiénicas básicas como duchas y lavado de manos luego de la exposición a plomo.

CONCLUSIONES

Las fuentes laborales de contaminación por plomo son amplias y abarcan aquellas industrias en las cuales se manipula plomo o sus compuestos; resaltándose las siguientes áreas: manufacturación de baterías, campos de tiro/uso de armas de fuego, mecánica automotriz, construcción, desechos/reciclaje y pintura con plomo.

Las manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo incluyen un amplio espectro e involucran a la mayoría de órganos y sistemas del cuerpo humano, subrayándose alteraciones: neurológicas, hematológicas, digestivas, psiquiátricas, cardiovasculares, inmunológicas, renales y metabólicas. No se evidenció la existencia de un umbral “seguro” de plumbemia.

Los estándares actuales, que regulan la concentración de plomo en el ámbito laboral, no se consideran seguros y deberían ser revisados, sugiriéndose la

posibilidad de adoptar nuevos estándares más restrictivos.

La mortalidad reportada, por enfermedades ocasionadas por exposición a plomo, es elevada, con particular énfasis en la mortalidad por enfermedad cardiovascular y cáncer.

Las intervenciones educacionales, con focalización en el conocimiento de los riesgos asociados y el uso adecuado del equipo de protección personal, son de utilidad en la prevención de la intoxicación por plomo.

Implicaciones de los hallazgos para la investigación:

Se evidencia la necesidad de realizar investigaciones que aborden la relación entre la exposición a plomo y patologías neurodegenerativas, así como la contribución de este metal en el desarrollo de alteraciones tiroideas; por existir información no concluyente al respecto.

Se considera pertinente recomendar, la realización de investigaciones futuras, sobre la seguridad de los estándares de regulación de la concentración de plomo, en el ámbito laboral.

Cabe señalar la necesidad de realizar estudios, primarios y/o secundarios, que aborden la correlación entre exposición a plomo y cáncer, así como la carga de morbimortalidad resultante de estas variables.

Implicaciones de los hallazgos para la práctica:

Es aconsejable, debido a la variedad de fuentes de contaminación y al amplio espectro de las manifestaciones clínicas por exposición ocupacional a plomo, que los profesionales de Seguridad y Salud Ocupacional, realicen un amplio diagnóstico diferencial e identificación de posibles orígenes laborales de exposición a este metal.

Es recomendable, que a partir de una plumbemia de 5 ug/dl, se reporte la positividad de plomo sérico y se inicien los lineamientos de acción destinados a proteger al trabajador.

Se considera pertinente, que se informe a los trabajadores sobre los riesgos asociados a la exposición ocupacional a plomo, así como la necesidad y obligatoriedad del uso de equipos de protección personal y medidas higiénicas.

LIMITACIONES

Los hallazgos de esta revisión sistemática exploratoria están limitados a las fuentes de información consultadas, recalcando el hecho, que sólo se accedió a la literatura gratuita disponible; pudiendo haber bases de datos y estudios relevantes, que no fueron valorados.

Además, se observa, que se establecieron filtros con respecto a idiomas de publicación, lo cual condiciona que existan

estudios, en lenguajes no incluidos, que tampoco pudieron ser considerados.

CONTRIBUCIONES

Agradecimientos:

Con especial énfasis, se agradece el soporte metodológico investigativo impartido por el Dr. Eugenio Radamés Borroto Cruz, Director de Postgrado de la Universidad San Gregorio de Portoviejo y Tutor Académico de esta investigación.

Financiamiento:

No se recibió financiamiento económico de ninguna fuente.

Conflicto de intereses:

No se evidencia ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Adejumo, M., Olaiya, Y., & Sridhar, M. (2017). Blood Lead Levels among Automobile Mechanics in a Megacity, Lagos, Nigeria. *International journal of health sciences*, 5. <https://doi.org/10.15640/IJHS.V5N2A3>
- Aguilar Madrid, G., Téllez-Cárdenas, L., Juárez-Pérez, C. A., Haro-García, L. C., Mercado-García, A., Gopar-Nieto, R., & Cabello-López, A. (2016). Blood lead determinants and the prevalence of neuropsychiatric symptoms in firearm users in Mexico. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 29(2), 219–228. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.00358>
- Ahn, J., Park, M. Y., Kang, M. Y., Shin, I. S., An, S., & Kim, H. R. (2020). Occupational Lead Exposure and Brain Tumors: Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 17(11), 3975. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113975>
- Allaouat, S., Reddy, VK., Räsänen, K., Khan, S. & Lumens, MEGL. (2020). Educational interventions for preventing lead poisoning in workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 8. Art. No.: CD013097. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013097.pub2>.
- Ansari, B., Dorooshi, G., Lalehzar, S., Taheri, A., & Meamar, R. (2020). Rhabdomyolysis and Muscle Necrosis Induced By Lead Poisoning. *Advanced biomedical research*, 9, 65. https://doi.org/10.4103/abr.abr_175_20
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8, 19 - 32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Azami, M., Tardeh, Z., Mansouri, A., Soleymani, A., & Sayehmiri, K. (2017). Mean Blood Lead Level in Iranian Workers: A Systematic and Meta-Analysis. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 20. <https://dx.doi.org/10.5812/ircmj.64172>
- Baki, A. E., Ekiz, T., Öztürk, G. T., Tutkun, E., Yilmaz, H., & Yildizgören, M. T. (2016). The Effects of Lead Exposure on Serum Uric Acid and Hyperuricemia in Young Adult Workers: A Cross-sectional Controlled Study. *Archives of rheumatology*, 31(1), 71–75. <https://doi.org/10.5606/ArchRheumatol.2016.5955>
- Balasubramanian, B., Meyyazhagan, A., Chinnappan, A. J., Alagamuthu, K. K., Shanmugam, S., Al-Dhabi, N. A., Mohammed Ghilan, A. K., Duraipandiyan, V., & Valan Arasu, M. (2020). Occupational health hazards on workers exposure to lead (Pb): A genotoxicity analysis. *Journal of infection and public health*, 13(4), 527–531. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.10.005>
- Batra, J., Thakur, A., Meena, S. K., Singh, L., Kumar, J., & Juyal, D. (2020). Blood lead levels among the occupationally exposed workers and its effect on calcium and vitamin D metabolism: A case-control study. *Journal of family medicine and primary care*, 9(5), 2388–2393. https://doi.org/10.4103/jfmpc.ifmpc_271_20
- Becerra, L., Colorado, M., Molina, J., Rivera, A., Mesa, M., Velásquez-Franco, C. J., & Muñoz-Grajales, C. (2016). Coexistencia de neuropatía periférica secundaria a intoxicación crónica por plomo y polimiositis: reporte de caso. *Revista Colombiana de Reumatología*, 23(3), 213-217. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rcreu.2016.04.002>
- Bikash, D., WaikhomSomraj, S., & Kuntal, M. (2019). Sources and toxicological effects of lead on human health. *Indian Journal of Medical Specialities*. 10. 66. 10.4103/INJMS.INJMS_30_18.
- Brown, E., Shah, P., Pollock, B., Gerretsen, P., & Graff-Guerrero, A. (2019). "Lead (Pb) in Alzheimer's Dementia: A Systematic Review of Human Case-Control Studies", *Current Alzheimer Research*; 16: 353. <https://doi.org/10.2174/1567205016666190311101445>
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. OSH Answers Fact Sheets. (2017).

- https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/lead.html (ingreso 14/03/2021).
- Ceballos, D. M., Herrick, R. F., Dong, Z., Kalweit, A., Miller, M., Quinn, J., & Spengler, J. D. (2020). Factors affecting lead dust in construction workers' homes in the Greater Boston Area. *Environmental research*, 195, 110510. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110510>
- Centers for Disease Control and Prevention. Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance. (2015). https://www.cdc.gov/niosh/topics/ables/Referenc_eBloodLevelsforAdults.html (ingreso 08/03/2021).
- Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health. Lead. (2018). [https://www.cdc.gov/niosh/topics/lead/limits.html#:~:text=The%20required%20\(OSHA\)%20Permissible%20Exposure,PEL%20%3D%20400%2Fhours%20worked](https://www.cdc.gov/niosh/topics/lead/limits.html#:~:text=The%20required%20(OSHA)%20Permissible%20Exposure,PEL%20%3D%20400%2Fhours%20worked). (ingreso 10/03/2021).
- Chaouali, N., Nouioui, A., Aouard, M., Amira, D. & Hedhili, A. (2017). OCCUPATIONAL LEAD TOXICITY IN CRAFT POTTERS. *Lebanese Science Journal*, Vol. 19, No. 1.
- Charkiewicz, A. E., & Backstrand, J. R. (2020). Lead Toxicity and Pollution in Poland. *International journal of environmental research and public health*, 17(12), 4385. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124385>
- Council of State and Territorial Epidemiologists (2015). Public Health Reporting and National Notification for Elevated Blood Lead Levels. <https://www.cste.org/>
- Dadpour, B., Afshari, R., Mousavi, S.R., Kianoush, S., Keramati, M.R., Moradi, V.A., Sadeghi, M., Sani, F.M., & Mood, M. (2016). Clinical and Laboratory Findings of Lead Hepatotoxicity in the Workers of a Car Battery Manufacturing Factory. *Iranian Journal of Toxicology*, 10, 1-6.
- Dignam, T., Kaufmann, R. B., LeStourgeon, L., & Brown, M. J. (2019). Control of Lead Sources in the United States, 1970-2017: Public Health Progress and Current Challenges to Eliminating Lead Exposure. *Journal of public health management and practice: JPHMP*, 25 Suppl 1, Lead Poisoning Prevention, S13–S22. <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000889>
- Elmaaboud, R.M., Mohamed, Z.T., George, S.M., El-Dine, A.M., & Shehaby, D.M. (2016). Lead and Cadmium Toxicity in Tile Manufacturing Workers in Assiut, Egypt. *Arab Journal of Forensic Sciences and Forensic Medicine*; 1, 299 - 311. <https://doi.org/10.12816/0026462>
- Fahim, Y. A., Sharaf, N. E., Hasani, I. W., Ragab, E. A., & Abdelhakim, H. K. (2020). Assessment of Thyroid Function and Oxidative Stress State in Foundry Workers Exposed to Lead. *Journal of health & pollution*, 10(27), 200903. <https://doi.org/10.5696/2156-9614-10.27.200903>
- Fathabadi, B., Dehghanifiroozabadi, M., Aaseth, J., Sharifzadeh, G., Nakhaee, S., Rajabpour-Sanati, A., Amirabadizadeh, A., & Mehrpour, O. (2018). Comparison of Blood Lead Levels in Patients With Alzheimer's Disease and Healthy People. *American journal of Alzheimer's disease and other dementias*, 33(8), 541–547. <https://doi.org/10.1177/1533317518794032>
- Fenga, C., Gangemi, S., Alibrandi, A., Costa, C., & Micali, E. (2016). Relationship between lead exposure and mild cognitive impairment. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 57(4), E205–E210.
- Ferron, M. M., Kuno, R., Campos, A., Castro, F., & Gouveia, N. (2020). Cadmium, lead and mercury in the blood of workers from recycling sorting facilities in São Paulo, Brazil. *Cadernos de saude publica*, 36(8), e00072119. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00072119>
- Gautam, K., Pant, V., Pradhan, S., Pyakurel, D., Bhandari, B., & Shrestha, A. (2020). Blood Lead Levels in Rag-Pickers of Kathmandu and its Association with Hematological and Biochemical Parameters. *Journal of the International Federation of Clinical Chemistry EJIFCC*, 31(2), 125–133.
- Ghiasvand, M., Mohammadi, S., Roth, B., & Ranjbar, M. (2016). The Relationship between Occupational Exposure to Lead and Hearing Loss in a Cross-

- Sectional Survey of Iranian Workers. *Frontiers in public health*, 4, 19. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00019>
- Gunnarsson, L. G., & Bodin, L. (2019). Occupational Exposures and Neurodegenerative Diseases-A Systematic Literature Review and Meta-Analyses. *International journal of environmental research and public health*, 16(3), 337. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030337>
- Han, L., Wang, X., Han, R., Xu, M., Zhao, Y., Gao, Q., Shen, H., & Zhang, H. (2018). Association between blood lead level and blood pressure: An occupational population-based study in Jiangsu province, China. *PloS one*, 13(7), e0200289. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200289>
- Hsieh, N., Chung, S., Chen, S., Chen, W., Cheng, Y., Lin, Y., You, S., & Liao, C. (2017). Anemia risk in relation to lead exposure in lead-related manufacturing. *BMC Public Health* 17, 389. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4315-7>
- Huat, T. J., Camats-Perna, J., Newcombe, E. A., Valmas, N., Kitazawa, M., & Medeiros, R. (2019). Metal Toxicity Links to Alzheimer's Disease and Neuroinflammation. *Journal of molecular biology*, 431(9), 1843–1868. <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2019.01.018>
- Ibeh, N., Aneke, J.C., Okocha, C., Okeke, C., & Nwachukwuma, J. (2016). The Influence of Occupational Lead Exposure on Haematological Indices among Petrol Station Attendants and Automobile Mechanics in Nnewi, South-East Nigeria. *Journal of Environmental and Occupational Science*, 5, 1-6. <https://doi.org/10.5455/JEOS.20160320022500>
- Igharo, O., Anetor, J., Osibanjo, O., Okungbowa, M.A., Idomeh, F., & Aleoghena, T.O. (2018). Variation in Some Haematological Parameters, Iron and Lead Levels in Workers Exposed to Electronic Waste in Benin City, Nigeria. *Journal of Medical Laboratory Science*: 30 pp. 50-58 (3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4038605>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Seguro General de Riesgos del Trabajo. (s. f.) Norma de Salud y Seguridad para la Exposición Laboral al Plomo. <https://www.iess.gob.ec>
- Kaneko, M., Kazatani, T., & Shikata, H. (2020). Occupational Lead Poisoning in a Patient with Acute Abdomen and Normocytic Anemia. *Internal medicine (Tokyo, Japan)*, 59(12), 1565–1570. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.4176-19>
- Kang, K. W., & Park, W. J. (2017). Lead Poisoning at an Indoor Firing Range. *Journal of Korean medical science*, 32(10), 1713–1716. <https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.10.1713>
- Kim, M. G., Kim, Y. W., & Ahn, Y. S. (2020). Does low lead exposure affect blood pressure and hypertension?. *Journal of occupational health*, 62(1), e12107. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12107>
- Koh, D. H., Locke, S. J., Chen, Y. C., Purdue, M. P., & Friesen, M. C. (2015). Lead exposure in US worksites: A literature review and development of an occupational lead exposure database from the published literature. *American journal of industrial medicine*, 58(6), 605–616. <https://doi.org/10.1002/ajim.22448>
- Kościuk, A., Kos, M., Drankowska, J., & Tchórz, M. (2019). Lead poisoning linked to occupational exposure - case reports. *Journal of Education, Health and Sport*, 9(1), 185-190. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2546071>
- Laidlaw, M. A., Filippelli, G., Mielke, H., Gulson, B., & Ball, A. S. (2017). Lead exposure at firing ranges-a review. *Environmental health: a global access science source*, 16(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0246-0>
- Lanphear, B. P., Rauch, S., Auinger, P., Allen, R. W., & Hornung, R. W. (2018). Low-level lead exposure and mortality in US adults: a population-based cohort study. *The Lancet. Public health*, 3(4), e177–e184. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30025-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30025-2)
- Lghabi, M., Allouche, W., Ichane, A., Benali, B., & Kholti, A.E. (2018). 1507 Myth or reality! acute lead

- poisoning – a case report. *Occupational and Environmental Medicine*, 75: A400.
- Li, S., Wang, J., Zhang, B., Liu, Y., Lu, T., Shi, Y., Shan, G., & Dong, L. (2018). Urinary Lead Concentration Is an Independent Predictor of Cancer Mortality in the U.S. General Population. *Frontiers in oncology*, 8, 242. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00242>
- Liang, Q. R., Liao, R. Q., Su, S. H., Huang, S. H., Pan, R. H., & Huang, J. L. (2003). Effects of lead on thyroid function of occupationally exposed workers = Zhonghua laodong weisheng zhiyebing zazhi. *Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases*, 21(2), 111–113.
- Liao, L. M., Friesen, M. C., Xiang, Y. B., Cai, H., Koh, D. H., Ji, B. T., Yang, G., Li, H. L., Locke, S. J., Rothman, N., Zheng, W., Gao, Y. T., Shu, X. O., & Purdue, M. P. (2016). Occupational Lead Exposure and Associations with Selected Cancers: The Shanghai Men's and Women's Health Study Cohorts. *Environmental health perspectives*, 124(1), 97–103. <https://doi.org/10.1289/ehp.1408171>
- Loef, M., Mendoza, L. F., & Walach, H. (2011) Lead (Pb) and the Risk of Alzheimer's disease or cognitive decline: A systematic review. *Toxin Reviews*, 30:4, 103-114. <https://doi.org/10.3109/15569543.2011.624664>
- Mason, L. H., Harp, J. P., & Han, D. Y. (2014). Pb neurotoxicity: neuropsychological effects of lead toxicity. *BioMed research international*, 2014, 840547. <https://doi.org/10.1155/2014/840547>
- Mathee, A., de Jager, P., Naidoo, S., & Naicker, N. (2017). Exposure to lead in South African shooting ranges. *Environmental research*, 153, 93–98. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.11.021>
- Mathee, A., de Jager, P., Naidoo, S., & Naicker, N. (2017). Lead poisoning in shooting-range workers in Gauteng Province, South Africa: Two case studies. *South African medical journal = Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*, 107(4), 302–303. <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2017.v107i4.12176>
- McGowan, J., Sampson, M., Salzwedel, D. M., Cogo, E., Foerster, V., & Lefebvre, C. (2016). PRESS Peer Review of Electronic Search Strategies: 2015 Guideline Statement. *Journal of clinical epidemiology*, 75, 40–46. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.01.021>
- Mesri, M., Najari, F., Baradaran Kayal, I., & Najari, D. (2018). Hyper Acute Quadriplegia with Chronic Lead Toxicity; a Case Report. *Archives of Academic Emergency Medicine*; 6(1), e44. <https://doi.org/10.22037/aaem.v6i1.87>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman D.G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Nakhaee, S., Amirabadizadeh, A., Nakhaee, S., Zardast, M., Schimmel, J., Ahmadian-Moghadam, J., Akbari, A., Darmian, H. M., Mohammadi, M. & Mehrpour, O. (2019). Blood lead level risk factors and reference value derivation in a cross-sectional study of potentially lead-exposed workers in Iran. *BMJ Open*; 9:e023867. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023867>
- Navas-Acien, A., Guallar, E., Silbergeld, E. K., & Rothenberg, S. J. (2007). Lead exposure and cardiovascular disease--a systematic review. *Environmental health perspectives*, 115(3), 472–482. <https://doi.org/10.1289/ehp.9785>
- Noushabadi, Z. S., Shekaftik, S. O., Hosseini, A. F. & Ashtarinezhad, A. (2019). Blood Lead Level of Workers in a Printing Industry. *Archives of Occupational Health*; 3 (3): 360-365. <https://doi.org/10.18502/aoh.v3i3.1278>
- NTP monograph on health effects of low-level lead. (2012). NTP monograph, (1), xiii–148.
- Obeng-Gyasi, E., Armijos, R. X., Weigel, M. M., Filippelli, G., & Sayegh, M. A. (2018). Hepatobiliary-Related Outcomes in US Adults Exposed to Lead.

- Environments, 5(4), 46.
<https://doi.org/10.3390/environments5040046>
- Obi-Ezeani, C. N., Dioka, C. E., Meludu, S. C., Onuora, I. J., Usman, S. O., & Onyema-Iloh, O. B. (2019). Blood Pressure and Lipid Profile in Automechanics in Relation to Lead Exposure. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 23(1), 28–31.
https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_122_18
- O'Connor, D., Hou, D., Ye, J., Zhang, Y., Ok, Y. S., Song, Y., Coulon, F., Peng, T., & Tian, L. (2018). Lead-based paint remains a major public health concern: A critical review of global production, trade, use, exposure, health risk, and implications. *Environment international*, 121(Pt 1), 85–101.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.052>
- Occupational Safety and Health Administration (s. f.). Lead.
<https://www.osha.gov/lead> (ingreso 09/03/2021)
- Oginawati, K., Dwilestari, H., & Junianto, N. (2018). Hematology Analysis of Lead Exposure on Painting Workers (Case Study: Informal Automobile Painting Industries in Karasak, Bandung). *Knowledge E Life Sciences*, 4(5), 674–686. <https://doi.org/10.18502/cls.v4i5.259>
- Owsianowska, J., Kamińska, M. S., Bosiacki, M., Chlubek, D., Karakiewicz, B., Jurczak, A., Stanisławska, M., Barczak, K., & Grochans, E. (2020). Depression, changes in peripheral blood cell count, and changes in selected biochemical parameters related to lead concentration in whole blood (Pb-B) of women in the menopausal period. *Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*, 61, 126501. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2020.126501>
- Pan American Health Organization. Lead Contamination. (s. f.). Recuperado de:
https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8206:2013-lead-contamination&Itemid=39800&lang=en (ingreso 09/03/21)
- Park, S. K., Elmarsafawy, S., Mukherjee, B., Spiro, A., 3rd, Vokonas, P. S., Nie, H., Weisskopf, M. G., Schwartz, J., & Hu, H. (2010). Cumulative lead exposure and age-related hearing loss: the VA Normative Aging Study. *Hearing research*, 269(1-2), 48–55.
<https://doi.org/10.1016/j.heares.2010.07.004>
- Pekcici, R., Kavlakoglu, B., Yilmaz, S., & Sahin, M. (2010). Effects of lead on thyroid functions in lead-exposed workers. *Central European Journal of Medicine*: 5, 215–218.
<https://doi.org/10.2478/s11536-009-0092-8>
- Peters MDJ, Godfrey C, Mclnerney P, Munn Z, Tricco AC, & Khalil, H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020). In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
- Poole, C., & Basu, S. (2017). Systematic Review: Occupational illness in the waste and recycling sector. *Occupational medicine (Oxford, England)*, 67(8), 626–636.
<https://doi.org/10.1093/occmed/kqx153>
- Qu, W., Du, G. L., Feng, B., & Shao, H. (2019). Effects of oxidative stress on blood pressure and electrocardiogram findings in workers with occupational exposure to lead. *The Journal of international medical research*, 47(6), 2461–2470.
<https://doi.org/10.1177/0300060519842446>
- Rasheed, Tajudeen Olusegun. (2019). Knowledge and Practice of Battery Technicians about Lead Poisoning in the Workplace. *Archives of Occupational Health*. 3.
<https://doi.org/10.18502/aoh.v3i4.1550>.
- Ravibabu, K., Bagepally, B. S., & Barman, T. (2019). Association of Musculoskeletal Disorders and Inflammation Markers in Workers Exposed to Lead (Pb) from Pb-battery Manufacturing plant. *Indian journal of occupational and environmental*

- medicine, 23(2), 68–72.
https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_192_18
- Reilly, R., Spalding, S., Walsh, B., Wainer, J., Pickens, S., Royster, M., Villanacci, J., & Little, B. B. (2018). Chronic Environmental and Occupational Lead Exposure and Kidney Function among African Americans: Dallas Lead Project II. *International journal of environmental research and public health*, 15(12), 2875.
<https://doi.org/10.3390/ijerph15122875>
- Riva, M. A., Lafranconi, A., D'Orso, M. I., & Cesana, G. (2012). Lead poisoning: historical aspects of a paradigmatic "occupational and environmental disease". *Safety and health at work*, 3(1), 11–16.
<https://doi.org/10.5491/SHAW.2012.3.1.11>
- Sadeghniaat-Haghighi, K., Yousefian, M., Aminian, O., & Najafi, A. (2016). Association between Blood Lead Level and Sleep Quality in Lead- Zinc Factories in Zanjan: A Cross-Sectional Study. *Journal of Sleep Sciences*. 1(1):18-22.
- Shraideh, Z., Badran, D., Hunaiti, A., & Battah, A. (2018). Association between occupational lead exposure and plasma levels of selected oxidative stress related parameters in Jordanian automobile workers. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 31(4), 517–525. <https://doi.org/10.13075/ijom.1896.01243>
- Steenland, K., Barry, V., Anttila, A., Sallmén, M., McElvenny, D., Todd, A. C., & Straif, K. (2017). A cohort mortality study of lead-exposed workers in the USA, Finland and the UK. *Occupational and environmental medicine*, 74(11), 785–791.
<https://doi.org/10.1136/oemed-2017-104311>
- Steenland, K., & Boffetta, P. (2000). Lead and cancer in humans: where are we now?. *American journal of industrial medicine*, 38(3), 295–299.
[https://doi.org/10.1002/1097-0274\(200009\)38:3<295::aid-ajim8>3.0.co;2-l](https://doi.org/10.1002/1097-0274(200009)38:3<295::aid-ajim8>3.0.co;2-l)
- Štěpánek, L., Nakládalová, M., Klementa, V., & Ferenčíková, V. (2020). Acute lead poisoning in an indoor firing range. *Medycyna pracy*, 71(3), 375–379.
<https://doi.org/10.13075/mp.5893.00930>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., Lewin, S., Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of internal medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Tutkun, L., Iritas, S.B., Ilter, H., Gündüzöz, M., & Deniz, S. (2018). Effects of occupational lead exposure on testosterone secretion. *Medicine Science | International Medical Journal*, 7, 886.
<https://dx.doi.org/10.5455/medscience.2018.07.880>
- United State Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/enforcement/epas-lead-based-paint-enforcement-helps-protect-children-and-vulnerable-communities-2020> (ingreso 14/03/2021).
- Van Wijngaarden, E., & Dosemeci, M. (2006). Brain cancer mortality and potential occupational exposure to lead: findings from the National Longitudinal Mortality Study, 1979-1989. *International journal of cancer*, 119(5), 1136–1144.
<https://doi.org/10.1002/ijc.21947>
- Vorvolakos, T., Arseniou, S., & Samakouri, M. (2016). There is no safe threshold for lead exposure: A literature review. *Psychiatrike = Psychiatriki*, 27(3), 204–214.
<https://doi.org/10.22365/ipsych.2016.273.204>
- Wang, T., Tu, Y., Zhang, G., Gong, S., Wang, K., Zhang, Y., Meng, Y., Wang, T., Li, A., Christiani, D. C., Au, W., Zhu, Y., & Xia, Z. L. (2020). Development of a benchmark dose for lead-exposure based on its induction of micronuclei, telomere length changes and hematological toxicity. *Environment international*, 145, 106129.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106129>
- Wang, X., Liang, H., Wang, Y., Cai, C., Li, J., Li, X., Wang, M., Chen, M., Xu, X., & Tan, H. (2018). Risk factors of renal dysfunction and their interaction in

- level-low lead exposure paint workers. *BMC Public Health*, 18, 526.
<https://doi.org/10.1186/s12889-018-5475-9>
- World Health Organization. Lead poisoning and health.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health> (ingreso 08/03/2021).
- World Health Organization. International Programme on Chemical Safety. Global Alliance to Eliminate Lead Paint.
https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/gaelp/en/ (ingreso 14/03/2021).
- Wu, Y., Gu, J. M., Huang, Y., Duan, Y. Y., Huang, R. X., & Hu, J. A. (2016). Dose-Response Relationship between Cumulative Occupational Lead Exposure and the Associated Health Damages: A 20-Year Cohort Study of a Smelter in China. *International journal of environmental research and public health*, 13(3), 328.
<https://doi.org/10.3390/ijerph13030328>
- Yang, Y., Li, S., Wang, H., Liu, M., Tuo, B., Wu, H., Deng, S., & Liu, X. (2020). Chronic lead poisoning induced abdominal pain and anemia: a case report and review of the literature. *BMC gastroenterology*, 20(1), 335.
<https://doi.org/10.1186/s12876-020-01482-x>
- Yu, C. G., Wei, F. F., Yang, W. Y., Zhang, Z. Y., Mujaj, B., Thijs, L., Feng, Y. M., & Staessen, J. A. (2019). Heart rate variability and peripheral nerve conduction velocity in relation to blood lead in newly hired lead workers. *Occupational and environmental medicine*, 76(6), 382–388.
<https://doi.org/10.1136/oemed-2018-105379>
- Zhang, F., Bai, Y., Zhu, B., Zhu, W., & Ye, M. (2016). Group and insidious tetraethyl lead poisoning occurred in industry of plastic weaving: a case report. *Journal of thoracic disease*, 8(5), E325–E329.
<https://doi.org/10.21037/jtd.2016.03.68>
- Zimet, Z., Bilban, M., Fabjan, T., Suhadolc, K., Poljšak, B., & Osredkar, J. (2017). Lead Exposure and Oxidative Stress in Coal Miners. *Biomedical and environmental sciences: BES*, 30(11), 841–845.
<https://doi.org/10.3967/bes2017.113>

TABLAS ADICIONALES

Tabla 2. Resultados primarios y secundarios de interés.

Resultados de interés:

- Primarios:
- Fuentes laborales de contaminación por plomo.
 - Manifestaciones clínicas y/o enfermedades causadas por exposición ocupacional a plomo.
- Secundarios:
- Niveles de corte de plomo, en el ámbito laboral.
 - Mortalidad por enfermedades por exposición ocupacional a plomo.
 - Medidas preventivas para disminuir la intoxicación ocupacional por plomo.
-

Tabla 5. Afecciones poco comunes reportadas y/o relacionadas.

Afecciones poco comunes reportadas y/o relacionadas:	Referencia
Reportes de caso:	
Neuropatía periférica y polimiositis.	Becerra et al. (2016)
Sintomatología psiquiátrica por intoxicación grupal con tetraetil plomo.	Zhang et al. (2016)
Cuadriplejía.	Mesri et al. (2018)
Rabdomiólisis y necrosis muscular.	Ansari et al. (2020)
Estudios observacionales y revisiones sistemáticas:	
Pérdida de audición de alta frecuencia.	Ghiasvand et al. (2016)
Trastornos del sueño.	Sadeghniat-Haghighi et al. (2016)
Enfermedad de Alzheimer.	Fathabadi et al. (2018)
ELA y enfermedad de Parkinson.	Gunnarsson & Bodin (2019)
Desórdenes músculo – esqueléticos.	Ravibabu et al. (2019)
Alteración de vitamina D y calcio.	Batra et al. (2020)
Genotoxicidad.	Balasubramanian et al. (2020)
Hipertiroidismo.	Fahim et al. (2020)

GRÁFICOS ADICIONALES

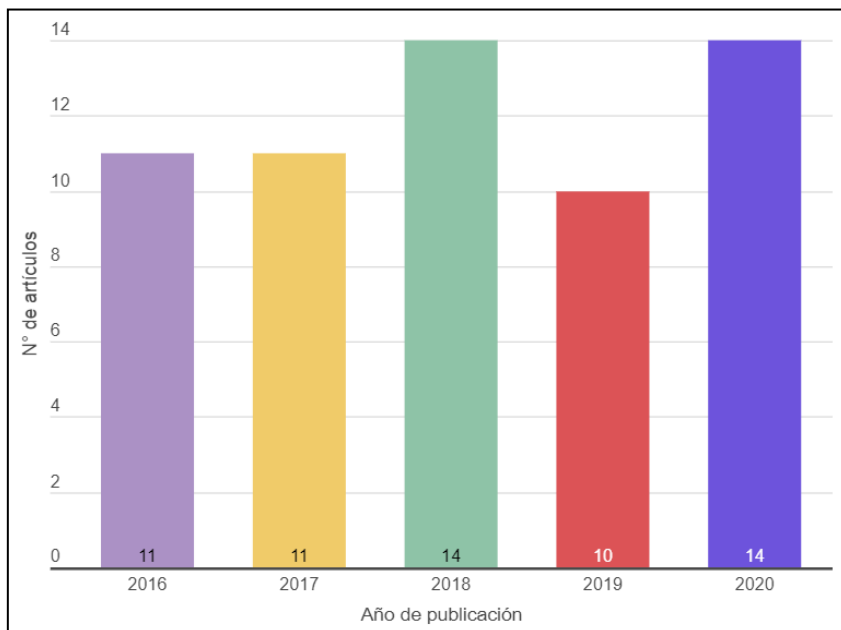


Gráfico 2. Distribución del número de artículos por año de publicación.

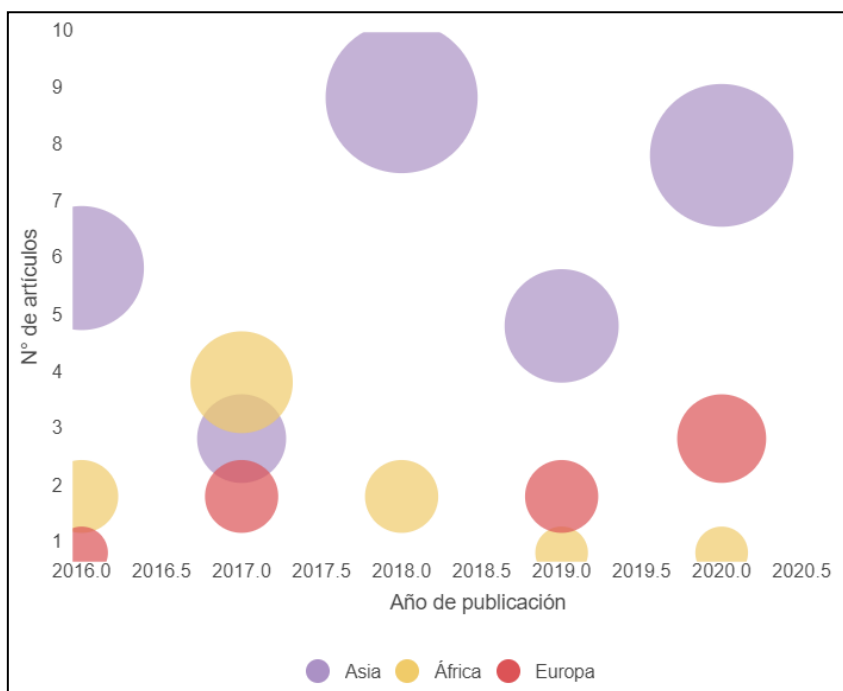


Gráfico 3. Distribución del número de artículo por año de publicación y continente.

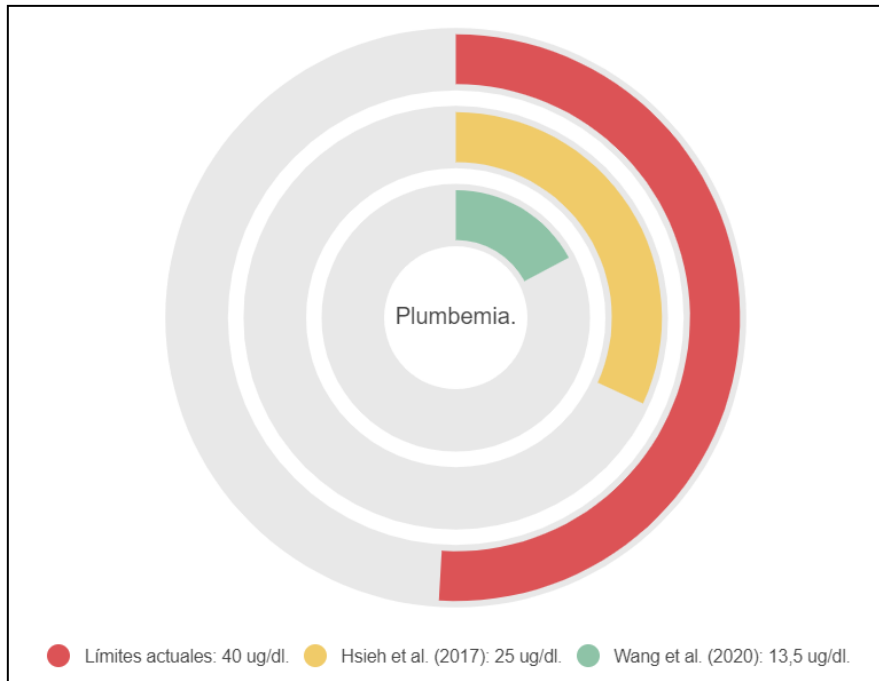


Gráfico 7. Gráfico radial de comparación, entre los límites actuales de concentración de plomo sérico, en el ámbito laboral, en Ecuador y los sugeridos por los estudios incluidos.

ANEXOS

ANEXO I. – PROTOCOLO DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA

PROTOCOLO

Título:	Enfermedades por exposición ocupacional a plomo: una revisión sistemática exploratoria de la evidencia cualitativa y cuantitativa.
Pregunta de investigación:	¿Cuáles son las fuentes laborales de contaminación y las principales manifestaciones clínicas y/o enfermedades, que los trabajadores con exposición ocupacional a plomo, podrían desarrollar?
Sub - preguntas:	¿Son seguros los niveles de corte de la concentración de plomo, establecidos por los estándares actuales de regulación, en el ámbito laboral? ¿Qué mortalidad reportan las enfermedades por exposición ocupacional a plomo? ¿Qué medidas preventivas se podrían aplicar para disminuir el riesgo de intoxicación por plomo, en trabajadores con exposición ocupacional a este metal?
Objetivo:	Sintetizar la evidencia cualitativa y cuantitativa, referente a fuentes laborales de contaminación y manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo.
Métodos:	Esta revisión sistemática exploratoria se desarrollará siguiendo el marco metodológico propuesto por el Instituto Joanna Briggs Institute (JBI). Estrategia de búsqueda y fuentes de información: se realizará una búsqueda de la literatura, empleando las palabras clave “ saturnismo laboral ” e “ intoxicación ocupacional por plomo ” y aplicando filtros, según los criterios de inclusión. Se analizarán bases de datos de acceso gratuito y literatura gris. Posteriormente se aplicará un proceso de screening y elegibilidad, para seleccionar, finalmente, los artículos que se incluirán en la revisión. Extracción de datos: para todos los artículos incluidos, el proceso de extracción de datos se realizará en base a las características de los estudios (año de publicación, autores, país de origen, tipo de estudio), objetivos, población, metodología (intervención, medición y/o comparación), resultados y conclusiones; teniéndose en cuenta los resultados primarios y secundarios de

	<p>interés y usando la plantilla disponible en la página virtual del Instituto Joanna Briggs).</p> <p>Valoración de la calidad metodológica: no se realizará valoración de la calidad metodológica, ni del riesgo de sesgos de los artículos incluidos, lo cual es consistente con la metodología de conducción de revisiones sistemáticas exploratorias.</p> <p>Síntesis de la evidencia: la síntesis incluirá un análisis cualitativo y/o cuantitativo (frecuencia y/o porcentaje) de los resultados primarios y secundarios de interés.</p>
<p><i>Crterios de inclusión:</i></p>	<p>Estado de publicación: publicado.</p> <p>Período: 2016 – 2020.</p> <p>Idioma: español, inglés y portugués.</p> <p>Área geográfica: no se aplicará ninguna restricción.</p> <p>Tipos de estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisiones sistemáticas. • Meta – análisis. • Estudios experimentales. • Estudios cuasi – experimentales. • Estudios observacionales. • Artículos de revisión. • Reportes de caso. <p>Tipos de participantes: se incluyen estudios, donde los participantes, sin importar el género, hayan sido trabajadores, mayores de 18 años de edad, con exposición ocupacional a plomo.</p>

ANEXO II. – ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA SISTEMÁTICA

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA SISTEMÁTICA			
PubMed	Fecha de ingreso: 05/01/2021	<p>1,(occupational lead poisoning) OR (saturnism),,"Free full text, Case Reports, Classical Article, Clinical Study, Clinical Trial, Comparative Study, Controlled Clinical Trial, Meta-Analysis, Multicenter Study, Observational Study, Randomized Controlled Trial, Review, Systematic Review, Humans, English, Portuguese, Spanish, Female, Male, Adult: 19+ years, from 2016/1/1 - 2020/12/31",("(("occupant"[All Fields] OR "occupant s"[All Fields] OR "occupants"[All Fields] OR "occupational"[All Fields] OR "occupations"[MeSH Terms] OR "occupations"[All Fields] OR "occupation"[All Fields]) AND ("lead poisoning"[MeSH Terms] OR ("lead"[All Fields] AND "poisoning"[All Fields]) OR "lead poisoning"[All Fields])) OR ("laboral"[All Fields] AND ("lead poisoning"[MeSH Terms] OR ("lead"[All Fields] AND "poisoning"[All Fields]) OR "lead poisoning"[All Fields] OR "saturnism"[All Fields])) AND ((frft[Filter]) AND (casereports[Filter] OR classicalarticle[Filter] OR clinicalstudy[Filter] OR clinicaltrial[Filter] OR comparativestudy[Filter] OR controlledclinicaltrial[Filter] OR meta-analysis[Filter] OR multicenterstudy[Filter] OR observationalstudy[Filter] OR randomizedcontrolledtrial[Filter] OR review[Filter] OR systematicreview[Filter]) AND (humans[Filter]) AND (female[Filter] OR male[Filter]) AND (2016/1/1:2020/12/31[pdat]) AND (english[Filter] OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter]) AND (alladult[Filter]))"</p>	Resultados: 36

ANEXO III. – RESUMEN DE LA EXTRACCIÓN DE DATOS

Resultado de interés: fuentes laborales de contaminación por plomo.

N°	Tipo de Artículo	Población	Metodología	Hallazgos principales	Referencia
1	Estudio observacional.	Este estudio incluyó a 74 trabajadores de baldosas.	Análisis de metales pesados en trabajadores y materiales.	90,5% de los trabajadores mostraron niveles tóxicos de plomo.	Elmaaboud et al. (2016)
2	Artículo de revisión.	Se incluyeron 36 artículos que abarcaron niveles sanguíneos de plomo en campos de tiro.		En la mayoría de los estudios revisados, los niveles de plomo en sangre exceden los 5 µg/dl.	Laidlaw et al. (2017)
3	Revisión sistemática y meta-análisis.	Se realizó una revisión sistemática, identificando e incluyendo 31 estudios, abarcando un total de 2767 trabajadores, de minas plomo/zinc, de Irán.		El nivel de plomo sanguíneo más alto fue encontrado en los trabajadores de las minas de plomo - zinc (72.58 µg/dl).	Azami et al. (2017)
4	Estudio observacional.	37 automecánicos.	Medición de niveles de plomo en sangre.	El nivel medio de plumbemia fue de 4.4 ± 2 µg/dl.	Adejumo et al. (2017)
5	Estudio observacional.	118: 87 disparadores y 31 arqueros.	Medición de niveles de plomo sanguíneo y comparación.	42,4% de usuarios de armas de fuego versus 5,9% de arqueros tuvieron plumbemias ≥ 10 µg/dl.	Mathee et al. (2017)
6	Estudio observacional.	31 alfareros artesanales de cerámicas.	Medición de niveles de plomo sanguíneo.	La plumbemia estuvo en un rango de 40 a 540 µg/L, siendo la media de 220.3 µg/L.	Chaouali et al. (2017)
7	Artículo de revisión crítica.	Se realiza una revisión crítica de la literatura generando un conocimiento actualizado sobre la producción global, comercio, uso, exposición, riesgos para la salud e implicaciones de la pintura elaborada a base de plomo.		La producción y consumo de pintura se está incrementando en países en desarrollo, sin embargo; existe una deficiencia de controles regulatorios de la pintura que contiene plomo.	O'Connor et al. (2018)
8	Estudio observacional.	80 trabajadores de una imprenta.	Examinación de los niveles de plomo.	El rango de los niveles de plomo sanguíneo fue de 0,0094 a 0,1968 ppb.	Noushabadi et al. (2019)

9	Estudio observacional.	630 trabajadores de manufacturación.	Medición de niveles de plomo sanguíneo.	13.5% de los trabajadores tuvieron niveles sanguíneos de plomo ≥ 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$ (más afectados los fabricantes de radiadores).	Nakhaee et al. (2019)
10	Estudio observacional.	226 recolectores de materiales reciclables.	Medición de niveles de plomo sanguíneo y comparación con población de referencia.	La concentración de plomo fue 1,4 veces más alta en los casos, en comparación con la población de referencia.	Ferron et al. (2020)
11	Estudio observacional.	50 recolectores de materiales reciclables.	Medición de plumbemia y parámetros hematológicos.	La concentración media de plomo en sangre fue de 11.6 ± 7.23 $\mu\text{g}/\text{dl}$.	Gautam et al. (2020)
12	Estudio observacional.	30 trabajadores: 23 de la construcción y 7 de otras áreas, como control.	Medición de niveles de plomo en el hogar.	Las casas de los trabajadores de la construcción tuvieron niveles más altos y variables de concentración de plomo (775, máx. 8,300ppm)	Ceballos et al. (2020)

Resultado de interés: manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo.

13	Reporte de caso.	Trabajador de 47 años, con exposición a plomo.	Concomitancia de neuropatía periférica y polimiositis por exposición laboral crónica al plomo. Nivel de plomo sanguíneo: 97,61 $\mu\text{g}/\text{dl}$.	Becerra et al. (2016)	
14	Reporte de caso.	16 trabajadores de una industria de tejido plástico.	Sintomatología psiquiátrica: balbuceo, agresividad, alucinaciones auditivas y visuales por intoxicación con tetraetil - plomo. Rango de plumbemia: 417–772 $\mu\text{g}/\text{L}$.	Zhang et al. (2016)	
15	Estudio observacional.	40 trabajadores de una planta de reciclaje de baterías y 40 controles.	Medición de niveles de plomo sanguíneo y aplicación de tests neuropsicológicos.	El nivel medio de plomo sanguíneo, de los trabajadores, fue de 56,4 $\mu\text{g}/\text{dl}$, evidenciándose disminución de ciertas habilidades cognitivas.	Fenga et al. (2016)
16	Estudio observacional.	100 casos y 100 controles.	Medición de niveles de plomo sanguíneo, ácido úrico y creatinina.	Los trabajadores con exposición ocupacional a plomo tuvieron mayor frecuencia de hiperuricemia y niveles de ácido úrico sérico más elevados que los controles. Plumbemia: $24,3 \pm 11,6$ $\mu\text{g}/\text{dL}$.	Baki et al. (2016)

17	Estudio observacional.	112 trabajadores de manufacturación de baterías de carro.	Determinación de concentraciones de plomo y pruebas de función hepática.	No se encontró correlación entre los hallazgos clínicos y los niveles sanguíneos y urinarios de plomo. Plumbemia: 398,95 µg/L.	Dadpour et al. (2016)
18	Estudio observacional.	65 usuarios de armas de fuego de la seguridad pública.	Medición de niveles de plomo sanguíneo y síntomas neuropsiquiátricos mediante el cuestionario Q - 16.	12% de los participantes mostraron un incremento en síntomas neuropsiquiátricos. Plumbemia: 7,6 µg/dl.	Aguilar et al. (2016)
19	Estudio observacional.	100 individuos: 50 trabajadores (gasolineras y mecánicos) y 50 controles.	Medición de niveles de plomo sanguíneo y parámetros hematológicos.	La exposición al plomo afecta de manera adversa el conteo sanguíneo y los índices de glóbulos rojos. Plumbemia: 15,11 – 36,11 µg/dl.	Ibeh et al. (2016)
20	Estudio observacional.	609 trabajadores de una planta de manufacturación de baterías de plomo ácido.	Medición de niveles de plomo sanguíneo y de parámetros auditivos.	Se demuestra relación dosis - respuesta entre niveles de plomo sérico y la pérdida de audición. Plumbemia: 8,27 – 51,43 µg/dl. RM del cuartil más alto: 2,89 (95% IC: 1.11–7.51, p < 0.03).	Ghiasvand et al. (2016)
21	Estudio observacional.	425 trabajadores de la industria de plomo/zinc.	Medición de niveles sanguíneos de plomo y la calidad de sueño, a través de cuestionarios.	Dificultad de conciliar el sueño, dificultad de permanecer dormido y despertares muy tempranos, fueron más prevalentes en trabajadores con plumbemia incrementada. Plomo sérico: 34,7 µg/dl.	Sadeghniat-Haghighi et al. (2016)
22	Reporte de caso.	Trabajador en campos de tiro, 39 años.	Presentó: mareo, fatiga, astenia, irritabilidad, presión arterial alta, palpitaciones, fatiga visual y tinnitus. Nivel de plomo sanguíneo: 64 µg/dl.		Kang & Park (2017)
23	Revisión sistemática.	Se realiza una revisión sistemática de la literatura, que incluye 34 artículos.		Los trabajadores involucrados con el reciclaje de baterías y cables están en riesgo de una intoxicación por plomo.	Poole & Basu (2017)

24	Reporte de caso.	2 personas: mujer de 63 años y hombre de 27 años, trabajadores de campos de tiro.	1) Ella reportó parestesias en manos y pies, así como cólicos abdominales ocasionales. Plumbemia: 42,8 µg/dl. 2) Él no describió mayores problemas de salud, pero su familia observó cambios en su humor e irritabilidad. Plumbemia: 60,0 µg/dl.		Mathee et al. (2017)
25	Estudio cuasi-experimental.	94 mineros de carbón.	Medición de niveles sanguíneos de plomo y de indicadores de estrés oxidativo.	Los mineros que trabajaron tres días consecutivos, tuvieron niveles sanguíneos de plomo y de 8 - isoprostano más altos que los del grupo control. Plumbemia: 22 – 34,5 µg/dl.	Zimet et al. (2017)
26	Reporte de caso.	Trabajador en aplastamiento de baterías de carros, 27 años.	Él fue víctima de un envenenamiento agudo por plomo y manifestó un síndrome sub - oclusivo asociado con un síndrome anémico.		Lghabi et al. (2018)
27	Reporte de caso.	Hombre de 37 años, cazador del desierto.	Durante su hospitalización, el paciente súbitamente desarrolló deterioro sensorial, debilidad muscular y cuadriplejía. Desórdenes cognitivos y psiquiátricos. Plumbemia: 150 µg/dl.		Mesri et al. (2018)
28	Estudio observacional.	90 trabajadores de la industria automovilística, 20 sujetos control.	Medición de niveles sanguíneos de plomo y de indicadores de estrés oxidativo.	Hubo una disminución significativa del 21–33% en la capacidad antioxidante total de todos los trabajadores. Plumbemia: 14,5 – 21 µg/dl.	Shraideh et al. (2018)
29	Estudio observacional.	58 trabajadores y 63 controles.	Medición de niveles sanguíneos de plomo y de hormonas reproductivas masculinas.	Niveles de plomo sanguíneo de 34,20 µg/dl en los casos y 1,82 µg/dl en los controles. Se evidencia disminución de las hormonas reproductivas masculinas.	Tutkun et al. (2018)
30	Estudio observacional.	21688 trabajadores, de la industria mecánica eléctrica.	Medición de niveles sanguíneos de plomo y valores de presión arterial.	La razón de momios ajustada para hipertensión fue de 1.11 (95% IC, 1.08 ± 1.15). Plumbemia: 10,75 µg/dl.	Han et al. (2018)

31	Estudio observacional.	9781 adultos.	Medición de niveles sanguíneos de plomo y parámetros de función hepato – biliar.	En el análisis de regresión, GGT, bilirrubina total y fosfatasa alcalina, fueron positiva y significativamente asociadas con niveles sanguíneos de plomo. Plumbemia: < 2 - > 10 µg/dl.	Obeng-Gyasi et al. (2018)
32	Estudio observacional.	27 casos (pacientes con Alzheimer) y 54 controles.	Medición de niveles sanguíneos de plomo.	La razón de momios no ajustada para niveles sanguíneos de plomo entre los casos con Alzheimer fue 1,05 (IC 95%: 1.01-1.09; P.01). Plumbemia: 22,22 + 28,57 µg/dl.	Fathabadi et al. (2018)
33	Estudio observacional.	740 pintores.	Medición de plumbemia y de β2 - microglobulina (disfunción renal).	Los factores de riesgo de disfunción renal fueron: mayor cantidad de años trabajando (RM: 1,699, 95% IC: 1,226 - 2,355), plomo sanguíneo positivo (RM: 2,847, 95% IC: 1,577 - 5,139) e hipertensión (RM: 2,192, 95% IC: 1,103 - 4,359). Plumbemia: 0,04 y 0,35 mg/l.	Wang et al. (2018)
34	Estudio observacional.	104 participantes: 63 trabajadores con desechos electrónicos y 41 controles.	Medición de plomo sanguíneo, hierro y parámetros hematológicos.	Disminución del hierro sanguíneo y alteración de parámetros hematológicos. Plumbemia de los casos: 1,07 ± 0,02 µg/dl.	Igharo et al. (2018)
35	Estudio observacional.	778 afroamericanos, trabajadores de fundidoras de plomo.	Medición de plomo sanguíneo y parámetros de función renal.	Por cada unidad incrementada de plomo en sangre (log10 10 g/dL = 1), el filtrado glomerular por edad disminuyó 59.2 mL/min/1.73 m ² en trabajadores de fundición. Plumbemia: 4,5 µg/dl.	Reilly et al. (2018)
36	Estudio observacional.	30 pintores de automóviles y 10 controles.	Se analizaron parámetros hematológicos, así como el plomo inhalado y plumbemia.	La exposición ocupacional a plomo, fue asociada a desórdenes hematológicos. Plumbemia: 3,05 y 17.26 µg/100 ml.	Oginawati et al. (2018).

37	Reporte de caso.	Hombre de 57 años (industria de zinc), hombre de 30 años (reparador de baterías de plomo ácido).	1) Hombre de 57 años: vértigo y mareo, sofocos, parestesias, lesiones enrojecidas en la piel de los antebrazos, nerviosismo e irritabilidad. Plumbemia: 5,2 µg/dl. 2) Hombre de 30 años: dolor retroesternal intenso y epigástrico, náuseas, problemas de visión, cefalea, parestesias en brazo izquierdo y dolor en articulaciones de la rodilla. Plumbemia: 23,2 µg/dl.		Kościuk et al. (2019)
38	Estudio observacional.	328 trabajadores.	Medición de plomo sanguíneo, variabilidad cardíaca y conducción nerviosa.	La concentración media de plomo en sangre fue de 4.54 µg/dl. No se encontró asociación de niveles de plomo con variabilidad cardíaca ni conducción nerviosa.	Yu et al. (2019)
39	Estudio observacional.	144 trabajadores de manufactura de baterías de plomo y 94 controles.	Medición de plomo sanguíneo y parámetros cardiovasculares.	La exposición al plomo puede inducir a estrés oxidativo, incrementar la presión sanguínea y hallazgos anormales en el electrocardiograma. Plumbemia: 254.34 µg/L.	Qu et al. (2019)
40	Estudio observacional.	176 trabajadores de planta de manufactura de baterías de plomo y 80 controles.	Medición de plomo sanguíneo, parámetros de inflamación y prevalencia de desórdenes músculo – esqueléticos.	Significativamente, altas proporciones de desórdenes músculo - esqueléticos fueron notados en los casos. 52% de los casos, plumbemia: >30 µg/dl.	Ravibabu et al. (2019)
41	Estudio observacional.	120: 60 automecánicos y 60 controles.	Medición de plumbemia, presión y perfil lipídico.	Presión sanguínea elevada y perfil lipídico alterado en los automecánicos. Plumbemia: 48,40 µg/dL.	Obi-Ezeani et al. (2019)
42	Artículo de revisión.	Revisar los mecanismos mediante los cuales los metales afectan la fisiología cerebral y la inmunidad, así como su rol en la acumulación de especies proteínicas tóxicas de la enfermedad de Alzheimer.		La disrupción en la homeostasis de metales esenciales y la acumulación de metales no esenciales pueden conducir al inicio y progresión de la enfermedad de Alzheimer.	Huat et al. (2019)

43	Revisión sistemática y meta – análisis.	Se realiza una revisión y meta - análisis de 66 publicaciones originales.		Riesgo relativo de 1.57 (95% IC: 1.11–2.20), para Esclerosis Lateral Amiotrófica o Enfermedad de Parkinson.	Gunnarsson & Bodin (2019)
44	Reporte de caso.	Hombre de 24 años de edad (construcción).		Desarrolló: abdomen agudo y anemia normocítica. Plumbemia: 100 µg/dL.	Kaneko et al. (2020)
45	Reporte de caso.	Hombre de 46 años (campos de tiro).		Manifestó: dolor abdominal, disnea, fatiga y deterioro de la función cognitiva. Plumbemia: 81,9 µg/dl.	Štěpánek et al. (2020)
46	Reporte de caso.	Hombre de 28 años de edad (libros ilustrados).		Presentó: dolor abdominal agudo, alteraciones hematológicas y líneas de Burton. Plumbemia: 52,8 µg/dl	Yang et al. (2020)
47	Reporte de caso.	Hombre de 40 años (fábrica de manufacturación de baterías).		Manifestó: pérdida de consciencia, rabdomiólisis, falla renal aguda, polirradiculoneuropatía y necrosis muscular. Plumbemia: 75 µg/dl	Ansari et al. (2020)
48	Estudio observacional.	233 mujeres en una edad comprendida entre 44 y 65 años.	Medición de plomo sanguíneo, síntomas depresivos, menopáusicos y parámetros hematológicos.	Correlación positiva entre plumbemia y síntomas depresivos, alteraciones metabólicas de la glucosa e inmunosupresión. Plumbemia: < 5 y > 10 µg/dl.	Owsianowska et al. (2020)
49	Estudio observacional.	144 individuos: 72 expuestos y 72 controles.	Plumbemia, análisis cromosomal, evaluación de micronúcleo y pruebas de electroforesis de ADN.	La única característica significativa que resultó en un aumento del potencial genotóxico del metal fueron los años de exposición medioambiental. Plumbemia: 25.98 - 29.52 ± 1.03 µg/dl.	Balasubramanian et al. (2020)
50	Estudio observacional.	160 participantes: 80 casos (constructores, pintores y manufacturación de baterías de plomo) y 80 controles.	Medición de plomo sanguíneo, vitamina D, fósforo y calcio.	Altos niveles de plomo sanguíneo alteran, significativamente, a la vitamina D y al metabolismo del calcio. Plumbemia: 28,02 µg/dl.	Batra et al. (2020)

51	Estudio observacional.	7341 trabajadores.	Medición de plomo sanguíneo y presión arterial. División de los casos en 4 cuartiles, dependiendo de la plumbemia.	El odds ratio para hipertensión en el cuarto cuartil, en comparación con el primero (1,54; 95% IC: 1,26, 1,89), fue estadísticamente significativo. Plumbemia: < 10 µg/dl.	Kim et al. (2020)
52	Estudio observacional.	59 trabajadores de la fundición y 28 controles.	Medición de plomo sanguíneo y hormonas tiroideas.	Del grupo de trabajadores expuestos, 32,76% tuvieron aumento de hormonas tiroideas. Plumbemia: 16,5 ± 1,74 µg/dl	Fahim et al. (2020)

Resultado de interés: niveles de corte de la concentración de plomo, en el ámbito laboral.

53	Estudio observacional.	1832 trabajadores de la fundición.	Medición de plomo en el lugar de trabajo.	El nivel de corte límite menor de la concentración en el aire del lugar de trabajo para intoxicación por plomo fue de 0.02 mg/m ³ y 0.01 mg/m ³ , para polvo y vapor de plomo.	Wu et al. (2016)
54	Estudio observacional.	533 hombres y 218 mujeres, trabajadores de fábricas de manufacturación de baterías de plomo.	Correlación dosis – respuesta entre niveles de plumbemia y riesgo de anemia.	El riesgo de anemia para hombres y mujeres, podría ser reducido, significativamente, si se adoptaran los estándares sugeridos de plomo sanguíneo de 25 y 15 µg/dl.	Hsieh et al. (2017)
55	Estudio observacional.	1896 trabajadores de una planta de baterías de plomo.	Medición de plomo sanguíneo, parámetros hematológicos y genéticos.	Los nuevos puntos de corte de 135 y 105 µg/L basados en el conteo de células rojas y hemoglobina y los niveles más restrictivos de 66 y 35 µg/L basados en micronúcleos y telómeros son menores que los límites de exposición actuales en China. Plumbemia: 185.40 µg/L.	Wang et al. (2020)

Resultado de interés: mortalidad de las enfermedades por exposición ocupacional a plomo.

56	Estudio observacional.	88000 trabajadores (manufacturación, construcción y minas).	Análisis interno de regresión de mortalidad	Tendencias positivas para cáncer de pulmón, EPOC, infartos y enfermedades cardíacas. Elevada tasa de mortalidad para personas con niveles de plumbemia > 40 µg/dl; para cáncer de laringe, pulmón y vejiga, así como para EPOC.	Steenland et al. (2017)
57	Estudio observacional.	5316 sujetos.	Medición de plomo urinario, como predictor independiente de mortalidad por cáncer.	La mortalidad por cáncer fue asociada a niveles urinarios de plomo, con un cociente de riesgo de 6.60 (95% IC = 2.37–18.37; P < 0.01).	Li et al. (2018)
58	Estudio observacional.	14289 adultos.	Medición de plomo sanguíneo y evaluación de mortalidad.	Un incremento de plumbemia en 1,0 ug/dL a 6,7 µg/dL fue asociado con toda causa de mortalidad (CR 1,37, 95% IC: 1.17–1.60), mortalidad por enfermedad cardiovascular (1,70, 1.30–2.22) y por enfermedad cardíaca isquémica (2,08, 1.52–2.85).	Lanphear et al. (2018)

Resultado de interés: medidas preventivas para disminuir el riesgo de intoxicación por exposición ocupacional a plomo.

59	Estudio observacional.	384 adultos, técnicos de baterías de carros.	Valoración del conocimiento sobre la intoxicación por plomo y el uso de equipo de protección.	9,9% tuvieron conocimiento de la intoxicación por plomo y 18% usó equipo de protección. El conocimiento del riesgo, influencia la frecuencia de uso del equipo de protección personal.	Rasheed (2019)
60	Revisión sistemática.	Se incluyeron 4 estudios no controlados que abarcaban a 205 trabajadores en total.		Con niveles previos altos de plumbemia, las intervenciones educacionales disminuyeron la plumbemia en el corto, mediano y largo plazo.	Allaouat et al. (2020)

ANEXO IV. – LISTA DE VERIFICACIÓN DE ELEMENTOS PREFERIDOS PARA REVISIONES SISTEMÁTICAS Y META – ANÁLISIS, EXTENSIÓN PARA REVISIONES EXPLORATORIAS (PRISMA - SCR)

SECCIÓN	ÍTEM	PRISMA - ScR CHECKLIST	REPORTADO, N° PÁGINA
TÍTULO			
Título:	1	Identifica el estudio como una revisión exploratoria.	Sí, pág. 12
RESUMEN			
Resumen estructurado:	2	Provee un resumen estructurado, que incluye: contexto, objetivos, métodos, resultados y conclusiones; relacionados a la pregunta de investigación y objetivos.	Sí, pág. 12
INTRODUCCIÓN			
Justificación:	3	Describe la justificación para la revisión, en el contexto de lo que se conoce actualmente. Explica por qué la pregunta de revisión y los objetivos, conducen, por sí mismos, a una revisión exploratoria.	Sí, pág. 14
Objetivos:	4	Proporciona una declaración explícita de la pregunta de investigación y los objetivos que se abordan, con referencia a los elementos clave (por ejemplo: población o participantes, conceptos y contexto) u otros elementos clave relevantes, utilizados para conceptualizar las preguntas de revisión y/u objetivos.	Sí, pág. 16
MÉTODOS			
Protocolo y registro:	5	Indica si existe un protocolo de revisión, además, establece si se puede acceder a él y dónde (por ejemplo, una dirección web); y si está disponible, proporciona información de registro.	Sí, pág. 16 y 41
Criterios de elegibilidad:	6	Especifica las características de las fuentes de evidencia utilizadas como criterios de elegibilidad (por ejemplo, años considerados, idioma y estado de publicación) y proporcione una justificación.	Sí, pág. 17
Fuentes de información:	7	Describe todas las fuentes de información en la búsqueda (por ejemplo, bases de datos con fechas	Sí, pág. 17

SECCIÓN	ÍTEM	PRISMA - ScR CHECKLIST	REPORTADO, N° PÁGINA
		de cobertura y contacto con los autores para identificar fuentes adicionales), así como la fecha en que se realizó la última búsqueda.	
Búsqueda:	8	Presenta la estrategia de búsqueda electrónica completa para al menos 1 base de datos, incluidos los límites utilizados, de modo que pueda repetirse.	Sí, pág. 17 y 43
Selección de fuentes de evidencia:	9	Indica el proceso para seleccionar fuentes de evidencia (es decir, screening y elegibilidad) incluidas en la revisión exploratoria.	Sí, pág. 17
Proceso de extracción de datos:	10	Describe los métodos para extraer datos (por ejemplo, formularios calibrados o formularios que han sido probados por el equipo antes de su uso, y si el proceso se realizó de forma independiente o por duplicado) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos de investigadores.	Sí, pág. 17 y 18
VARIABLES:	11	Enumera y define todas las variables para las que se buscaron datos y las suposiciones y simplificaciones realizadas.	Sí, pág. 18
Evaluación crítica de fuentes de evidencia individuales:	12	Si se hace, proporciona una justificación para realizar una evaluación crítica de las fuentes de evidencia incluidas; describe los métodos utilizados y cómo se utilizó esta información en cualquier síntesis de datos (si procede).	NO
Síntesis de resultados:	13	Describe los métodos de manejo y resumen de los datos que fueron extraídos.	Sí, pág. 18
RESULTADOS			
Selección de fuentes de evidencia:	14	Proporciona el número de fuentes de evidencia examinadas, evaluadas para determinar su elegibilidad e incluidas en la revisión, con los motivos de las exclusiones en cada etapa, idealmente utilizando un diagrama de flujo.	Sí, pág. 18 y 19
Características de fuentes:	15	Para cada fuente de evidencia, presenta las características para las que se extrajeron los datos y proporciona las citas.	Sí, pág. 18 y 44
Valoración crítica de las fuentes de evidencia:	16	Si fue realizada, presenta datos sobre la evaluación crítica de las fuentes de evidencia incluidas (ver ítem 12).	NO

SECCIÓN	ÍTEM	PRISMA - ScR CHECKLIST	REPORTADO, N° PÁGINA
Resultados de fuentes individuales de evidencia:	17	Para cada fuente de evidencia incluida, presenta los datos relevantes que se extrajeron y que se relacionan con las preguntas y los objetivos de la revisión.	Sí, pág. 20 y 44
Síntesis de resultados:	18	Resume y/o presenta los resultados de la extracción de datos, según se relacionen con las preguntas y los objetivos de la revisión.	Sí, pág. 20 - 26
DISCUSIÓN			
Resumen de evidencia:	19	Resume los resultados principales (incluida una descripción general de los conceptos, temas y tipos de evidencia disponible), enlazando a las preguntas de investigación y objetivos de la revisión y considera la relevancia para los grupos clave.	Sí, pág. 26 – 31
Limitaciones:	20	Analiza las limitaciones del proceso de revisión exploratoria.	Sí, pág. 33
Conclusiones:	21	Proporciona una interpretación general de los resultados con respecto a las preguntas de investigación y los objetivos de la revisión, así como las posibles implicaciones y/o los próximos pasos.	Sí, pág. 32
FINANCIAMIENTO			
Financiamiento:	22	Describe las fuentes de financiamiento para las evidencias incluidas, así como las fuentes de financiamiento para la revisión exploratoria. Describe el papel de los patrocinadores de la revisión exploratoria.	Sí, pág. 33

Fuente: Plantilla disponible en página virtual del Instituto Joanna Briggs, original de [Trico et al. \(2018\)](#).

SOPORTE DE LA INVESTIGACIÓN

Resultado de interés: fuentes laborales de contaminación por plomo.

ARTÍCULO 1

TÍTULO: Toxicidad por plomo y cadmio en trabajadores de la fabricación de baldosas en Assiut, Egipto (Lead and Cadmium Toxicity in Tile Manufacturing Workers in Assiut, Egypt).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: Egipto.

EDITORIAL/REVISTA: Arab Journal of Forensic Sciences and Forensic Medicine.

OBJETIVO: detectar los contenidos de metales tóxicos en materia prima usada para fabricar losas y evaluar el impacto en la salud de trabajadores expuestos.

RESUMEN: se realiza este estudio en 74 trabajadores de baldosas (6 industrias de fabricación de baldosas), con una edad promedio de 35.2 años; en la Ciudad Industrial de Arab El Awamer, Assiut (Egipto). Se hizo un análisis elemental de las materias primas, del nivel de plomo sanguíneo de los trabajadores y se recolectó información a través de un cuestionario. Se identificaron muchos elementos tóxicos en la materia prima para hacer losas, siendo los más abundantes el plomo y el cadmio. De los 74 trabajadores, 90,5% mostraron niveles tóxicos de plomo y 80% tuvieron niveles tóxicos de cadmio.

CONCLUSIÓN:

Es mandatorio desarrollar e implementar medidas para prevenir los efectos de la exposición entre los trabajadores de la industria de la fabricación de losas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Elmaaboud, R.M., Mohamed, Z.T., George, S.M., El-Dine, A.M., & Shehaby, D.M. (2016). Lead and Cadmium Toxicity in Tile Manufacturing Workers in Assiut, Egypt. Arab Journal of Forensic Sciences and Forensic Medicine; 1, 299 - 311. <https://doi.org/10.12816/0026462>

ARTÍCULO 2

TÍTULO: Exposición al plomo en los campos de tiro—una revisión (Lead exposure at firing ranges—a review).

TIPO DE ARTÍCULO: artículo de revisión.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Australia.

EDITORIAL/REVISTA: Environmental Health.

OBJETIVO:

Revisar la literatura existente sobre los niveles de plomo sanguíneo y potenciales efectos adversos para la salud asociados con la población que maneja armas de fuego.

RESUMEN:

Se incluyeron 36 artículos que abarcaron niveles sanguíneos de plomo en campos de tiro. En 31 estudios se reportaron niveles sanguíneos > 10 µg/dL en algunos individuos. En 18 estudios los niveles fueron > 20 µg/dL, en 17 estudios > 30 µg/dL y en 15 estudios > 40 µg/dL. La literatura indica que los niveles de plumbemia son asociados al plomo en aerosol de las armas, al plomo en el aire en los campos de tiro, número de balas descargadas y al calibre del arma de fuego.

CONCLUSIÓN:

En la mayoría de los estudios revisados, los niveles de plomo en sangre exceden los 5 µg/dL, umbral recomendado por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades/Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (Centers for Disease Control and Prevention/National Institute of Occupational Safety and Health [CDC/NIOSH]). Los campos de tiro, actualmente, constituyen un significativo e inmanejable problema de salud pública. Eliminar el riesgo del polvo de plomo requiere medidas preventivas primarias y usar municiones libres de plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Laidlaw, M. A., Filippelli, G., Mielke, H., Gulson, B., & Ball, A. S. (2017). Lead exposure at firing ranges—a review. *Environmental health: a global access science source*, 16(1), 34.
<https://doi.org/10.1186/s12940-017-0246-0>

ARTÍCULO 3

TÍTULO: Nivel medio de plomo en sangre en trabajadores iraníes: una revisión sistemática y meta - análisis (Mean Blood Lead Level in Iranian Workers: A Systematic and Meta-Analysis).

TIPO DE ARTÍCULO: revisión sistemática y meta – análisis.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA:

Iranian Red Crescent Medical Journal.

OBJETIVO:

Evaluar los niveles medios de plomo sanguíneo, en trabajadores de Irán, a través de la técnica de meta - análisis.

RESUMEN:

Se realizó una revisión sistemática, identificando e incluyendo 31 estudios, abarcando un total de 2767 trabajadores de Irán.

En estos estudios, los niveles medio de plomo sanguíneo fueron de 43.1 µg/dl (95% IC: 35.19 - 50.83). Con respecto a los trabajos, el nivel más bajo de plomo sanguíneo fue estimado en la industria textil (12.33 µg/dl [95% IC: 0-26.76]) y el más alto fue encontrado en los trabajadores de las minas de plomo - zinc (72.58 µg/dl [95% IC: 26.06 - 119.10]).

CONCLUSIÓN:

Debido al alto nivel sanguíneo de plomo en trabajadores de Irán, en industrias con exposición a plomo, es necesario incrementar la frecuencia de los tamizajes (screening) y actividades de protección, además de realizar valoraciones clínicas y paraclínicas en los trabajadores.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Azami, M., Tardeh, Z., Mansouri, A., Soleymani, A., & Sayehmiri, K. (2017). Mean Blood Lead Level in Iranian Workers: A Systematic and Meta-Analysis. Iranian Red Crescent Medical Journal, 20. <https://dx.doi.org/10.5812/ircmj.64172>

ARTÍCULO 4

TÍTULO: Niveles de plomo en sangre entre mecánicos de automóviles en una megaciudad, Lagos, Nigeria (Blood Lead Levels among Automobile Mechanics in a Megacity, Lagos, Nigeria).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Nigeria.

EDITORIAL/REVISTA: International Journal of Health Sciences.

OBJETIVO:

Evaluar el nivel de plomo sanguíneo y la tendencia de volumen celular entre mecánicos de automóviles, en Agidingbi, Gobierno Local de Ikeja, Área de Lagos.

RESUMEN:

Este estudio incluyó a 37 mecánicos de automóviles. Se llevó a cabo entrevistas, cuestionarios y se recolectaron muestras sanguíneas para valorar los niveles séricos de plomo y parámetros relacionados con el volumen celular. Los resultados principales indican que el 97.3% de los participantes no había oído hablar de la intoxicación por plomo, 91.9% no usaron equipos de protección personal y 89.2% de los sujetos, no usaron delantales durante las prácticas. El nivel medio de plomo en sangre fue de 4.4 ± 2 µg/dl. De las variables estudiadas, los años de experiencia profesional fueron un predictor independiente de los niveles de plumbemia.

CONCLUSIÓN:

Aunque los niveles de plomo sanguíneo fueron bajos, se subraya que el uso del equipo de protección personal (EPP) fue pobre. Por lo tanto, el uso regular de EPP es aconsejado, para prevenir la exposición a plomo entre mecánicos de automóviles.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Adejumo, M., Olaiya, Y., & Sridhar, M. (2017). Blood Lead Levels among Automobile Mechanics in a Megacity, Lagos, Nigeria. International journal of health sciences, 5. <https://doi.org/10.15640/IJHS.V5N2A3>

ARTÍCULO 5

TÍTULO: Exposición a plomo en campos de tiro de Sudáfrica (Exposure to lead in South African shooting ranges).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio analítico transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Sudáfrica.

EDITORIAL/REVISTA: Elsevier. Environmental Research.

OBJETIVO:

Determinar los niveles de plomo sanguíneo en usuarios de armas de fuego, seleccionados aleatorizadamente en la provincia de Gauteng, de Sudáfrica.

RESUMEN:

Se condujo un estudio analítico transversal con participantes usuarios de armas de fuego reclutados aleatorizadamente para 4 grupos y 3 grupos de arqueros como control. Se incluyeron 118 participantes: 87 disparadores y 31 arqueros. Los usuarios de armas de fuego tuvieron, de manera significativa, mayores niveles de plomo en sangre comparados con los arqueros: 42,4% de usuarios de armas de fuego versus 5,9% de arqueros tuvieron niveles de plomo sanguíneo $\geq 10 \mu\text{g/dl}$.

CONCLUSIÓN:

Los campos de tiro podrían constituir un importante sitio de alta exposición a plomo. Ventilación mejorada, baja preocupación del riesgo de exposición a plomo, pobre limpieza del lugar, inadecuadas prácticas y facilidades de higiene personal en campos de tiro de Sudáfrica, son factores que necesitan atención urgente.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Mathee, A., de Jager, P., Naidoo, S., & Naicker, N. (2017). Exposure to lead in South African shooting ranges. *Environmental research*, 153, 93–98.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.11.021>

ARTÍCULO 6

TÍTULO: Toxicidad ocupacional por plomo en alfareros artesanales (Occupational lead toxicity in craft potters).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Tunisia.

EDITORIAL/REVISTA: Lebanese Science Journal.

OBJETIVO:

Estudiar los riesgos de intoxicación por plomo en una comunidad de alfareros artesanales de cerámica en Nabeul, Tunisia.

RESUMEN:

Se realiza un estudio transversal de 31 alfareros artesanales en Nabeul, Tunisia; donde la manufactura de artículos de cerámica con plomo, a baja temperatura, es una tradición familiar y a veces, la única fuente de ingreso. Se analizaron los niveles sanguíneos de plomo. La plumbemia estuvo en un rango de 40 a 540 µg/L, siendo la media de 220.3 µg/L. Además, entre los resultados se destaca que 42% de los alfareros tuvieron niveles sanguíneos de plomo sobre 200 µg/L y 13% sobre 400 µg/L, lo cual está sobre las guías de la OMS para remover trabajadores de la exposición. Además, con estos niveles, el daño renal es acelerado.

CONCLUSIÓN:

Los resultados muestran que el uso de esmalte de óxido de plomo puede incrementar el riesgo de la toxicidad del plomo. Se reitera la necesidad de estrictas guías sobre el uso del plomo en la alfarería y el reemplazo de este por pinturas libres de plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Chaouali, N., Nouioui, A., Aouard, M., Amira, D. & Hedhili, A. (2017). OCCUPATIONAL LEAD TOXICITY IN CRAFT POTTERS. Lebanese Science Journal, Vol. 19, No. 1.

ARTÍCULO 7

TÍTULO: La pintura a base de plomo sigue siendo un importante problema de salud pública: una revisión crítica de la producción global, comercio, uso, exposición, riesgos para la salud y las implicaciones (Lead-based paint remains a major public health concern: A critical review of global production, trade, use, exposure, health risk, and implications).

TIPO DE ARTÍCULO: revisión crítica.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

RESUMEN: se realiza una revisión crítica de la literatura generando un conocimiento actualizado sobre la producción global, comercio, uso, exposición, riesgos para la salud e implicaciones de la pintura elaborada a base de plomo. La producción y consumo de pintura se está incrementando en países en desarrollo, sin embargo; existe una deficiencia de controles regulatorios de la pintura que contiene plomo. Las concentraciones de plomo en pintura de hogares, particularmente las pinturas de esmalte, están a menudo sobre los 10,000 mg/kg, en países como la India, sur - este de Asia, África, países de América Latina y países del este de Europa. Los datos sugieren que la producción, comercio y uso de pintura con plomo es aun ampliamente esparcido a nivel global. Aunque muchos países han prohibido pinturas con plomo para hogares, las pinturas industriales están exentas; habiendo, cierta dificultad en distinguir las a partir de su etiqueta. debido a este hecho, se han encontrado pinturas industriales comercializadas en mercados, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

CONCLUSIÓN: con base en lo enunciado, se concluye que se debería realizar investigaciones en las siguientes áreas: 1.- Evaluación comparativa y armonización de los rangos de concentraciones de plomo en todo tipo de pinturas en diferentes países. 2.- Evaluar e implementar un medio de verificación de la efectividad de controles regulatorios existentes. 3.- Examinar los factores que influyen la efectividad de los controles regulatorios en pinturas con plomo. 4.- Concientización de la pintura a base de plomo, percepción, mitigación y comportamiento de adaptación en países en vías de desarrollo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

O'Connor, D., Hou, D., Ye, J., Zhang, Y., Ok, Y. S., Song, Y., Coulon, F., Peng, T., & Tian, L. (2018). Lead-based paint remains a major public health concern: A critical review of global production, trade, use, exposure, health risk, and implications. *Environment international*, 121(Pt 1), 85–101. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.052>

ARTÍCULO 8

TÍTULO: Nivel de plomo en sangre de trabajadores en una industria de impresión (Blood Lead Level of Workers in a Printing Industry).

TIPO DE ARTÍCULO:

Estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA: Archives of Occupational Health.

OBJETIVO:

Examinar los niveles sanguíneos de plomo y determinar la correlación entre comportamientos higiénicos y niveles de plomo sanguíneo, entre trabajadores de una de las industrias de imprentas, localizada al oeste de la provincia de Tehran.

RESUMEN:

En este estudio transversal se incluyeron 80 trabajadores de una imprenta. El rango de los niveles de plomo sanguíneo fue de 0,0094 a 0,1968 ppb. Los individuos que trabajaron en el proceso de impresión de hojas de cartón, tuvieron niveles sanguíneos de plomo más altos que aquellos que trabajaron en otros procesos. Los trabajadores que no usaron máscaras ni guantes, tuvieron niveles más altos de plomo que los otros.

CONCLUSIÓN:

La falta del uso de equipo de protección personal podría, potencialmente, incrementar los niveles de plomo sanguíneo, en trabajadores de la industria de la imprenta.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Noushabadi, Z. S., Shekaftik, S. O., Hosseini, A. F. & Ashtarinezhad, A. (2019). Blood Lead Level of Workers in a Printing Industry. Archives of Occupational Health; 3 (3): 360-365. <https://doi.org/10.18502/aoh.v3i3.1278>

ARTÍCULO 9

TÍTULO: Factores de riesgo del nivel de plomo en sangre y valor de referencia de derivación en un estudio transversal de trabajadores potencialmente expuestos al plomo en Irán (Blood lead level risk factors and reference value derivation in a cross – sectional study of potentially lead exposed workers in Iran).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA: BMJ Open.

OBJETIVO: medir los niveles sanguíneos de plomo y factores de riesgo asociados en trabajadores con exposición ocupacional en Irán y generar valores de referencia apropiados de plomo sanguíneo en esta población como un medio de comparación epidemiológico.

RESUMEN: se realiza un estudio transversal en 630 trabajadores de plantas de manufacturación con exposición ocupacional a plomo, seleccionados a través de un muestreo aleatorio estratificado. La concentración media y mediana de plomo sanguíneo fueron de 6.5 ± 8.1 $\mu\text{g/dL}$ y 3.9 $\mu\text{g/dL}$ (IQR: 2.9–5.8), respectivamente. De los participantes, 85 (13.5%) tuvieron niveles sanguíneos de plomo ≥ 10 $\mu\text{g/dL}$. Incremento de experiencia laboral y la edad, fueron los factores asociados con niveles de plomo en sangre ≥ 10 $\mu\text{g/dL}$. Los fabricantes de radiadores tuvieron 12,9 veces más probabilidad, que los pintores, de tener plumbemia ≥ 10 $\mu\text{g/dL}$. La mayoría reportaron múltiples síntomas.

CONCLUSIÓN:

La concentración media de plomo sanguíneo estuvo sobre la concentración máxima recomendada. Hubo una relación significativa entre niveles más altos de plomo en sangre y la edad o trabajar en una fábrica de impresión o fábrica de radiadores.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Nakhaee, S., Amirabadizadeh, A., Nakhaee, S., Zardast, M., Schimmel, J., Ahmadian-Moghadam, J., Akbari, A., Darmian, H. M., Mohammadi, M. & Mehrpour, O. (2019). Blood lead level risk factors and reference value derivation in a cross-sectional study of potentially lead-exposed workers in Iran. *BMJ Open*; 9:e023867. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023867>

ARTÍCULO 10

TÍTULO: Cadmio, plomo y mercurio en sangre de trabajadores de plantas de reciclaje en São Paulo, Brasil (Cadmium, lead and mercury in the blood of workers from recycling sorting facilities in São Paulo, Brazil).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Brasil.

EDITORIAL/REVISTA: Cadernos de Saúde Pública.

OBJETIVO: evaluar los niveles sanguíneos de cadmio, plomo y mercurio entre trabajadores de una instalación de clasificación de reciclaje en la región metropolitana de São Paulo, Brasil; comparar los resultados con una población con exposición no ocupacional e identificar los factores asociados con niveles más altos de metales en sangre.

RESUMEN: se realiza un estudio transversal con el objetivo de Evaluar los niveles sanguíneos de cadmio, plomo y mercurio entre trabajadores de una instalación de clasificación de reciclaje en la región metropolitana de São Paulo, Brasil. Se realizan mediciones sanguíneas de cadmio, plomo y mercurio en 226 recolectores y se compara con un estudio de referencia con individuos con exposición no ocupacional.

Entre los resultados principales, se resalta que la concentración de cadmio fue 4 veces más alta que la encontrada en el estudio de referencia. La concentración de plomo fue 1,4 veces más alta y los factores asociados fueron: "la instalación de clasificación de reciclaje donde los recolectores trabajan", "sexo", "fumar", "edad" y "consumo de carne".

CONCLUSIÓN: se concluye que los recolectores de materiales de reciclaje tienen niveles sanguíneos más altos de cadmio y plomo en comparación con la población en general.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Ferron, M. M., Kuno, R., Campos, A., Castro, F., & Gouveia, N. (2020). Cadmium, lead and mercury in the blood of workers from recycling sorting facilities in São Paulo, Brazil. Cadernos de saude publica, 36(8), e00072119. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00072119>

ARTÍCULO 11

TÍTULO: Niveles de plomo en sangre en recolectores de materiales reciclables de Katmandú y su asociación con parámetros hematológicos y bioquímicos (Blood lead levels in rag-pickers of Kathmandu and its association with hematological and biochemical parameters).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Nepal.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of the International Federation of Clinical Chemistry.

OBJETIVO:

Evaluar los niveles sanguíneos de plomo y su relación entre parámetros hematológicos y bioquímicos en recolectores de materiales reciclajes, en Kathmandu.

RESUMEN:

Se incluyó en este estudio a 50 recolectores de materiales reciclables, en el área selecta de Kathmandu. Se realizó la medición de parámetros bioquímicos y hematológicos, así como el nivel sanguíneo de plomo. Todos los recolectores fueron hombres y tuvieron una edad media de 32.56 ± 12.51 años. La concentración media de plomo en sangre fue de 11.6 ± 7.23 $\mu\text{g/dL}$. La plumbemia fue más alta en una cohorte de trabajadores que recolectaban y reciclaban desechos electrónicos (12.89 $\mu\text{g/dL}$).

CONCLUSIÓN:

Los recolectores de materiales reciclables que trabajan en el área de Kathmandu, tienen un riesgo incrementado de toxicidad por plomo. El uso de guantes, mascarillas, zapatos y ropas de protección, en conjunto con una valoración médica de esta población vulnerable, es recomendada.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Gautam, K., Pant, V., Pradhan, S., Pyakurel, D., Bhandari, B., & Shrestha, A. (2020). Blood Lead Levels in Rag-Pickers of Kathmandu and its Association with Hematological and Biochemical Parameters. *Journal of the International Federation of Clinical Chemistry EJIFCC*, 31(2), 125–133.

ARTÍCULO 12

TÍTULO: Factores que afectan el polvo de plomo en los hogares de los trabajadores de la construcción en el área metropolitana de Boston (Factors Affecting Lead Dust in Construction Workers' Homes in the Greater Boston Area).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Estados Unidos.

EDITORIAL/REVISTA: Elsevier. Environmental Research.

OBJETIVO: evaluar la exposición en el hogar e identificar fuentes de exposición ocupacional específicas en el hogar de los trabajadores de la construcción.

RESUMEN: los trabajadores con una alta probabilidad de exposición a plomo, podrían, inadvertidamente, transportar este metal a sus hogares desde sus trabajos. Se condujo este estudio transversal evaluando 30 trabajadores: 23 del área de la construcción y 7 de otras áreas, usados como grupo control. Se encontró plomo en el polvo de los hogares en un rango de 20–8,310ppm. Las casas de los trabajadores de la construcción tuvieron niveles más altos y más variables de concentración de plomo (775, máx. 8,300 ppm) en comparación con las de otras profesiones analizadas (296, máx. 579 ppm). En 5 de las casas de los trabajadores de la construcción se encontraron niveles que excedían los límites de las guías de Estados Unidos para suelo de jardines de área de juegos de niños (400 ppm).

CONCLUSIÓN: los resultados proveen evidencia de que los factores ocupacionales son importantes y se deben considerar cuando se evalúa exposición doméstica. La exposición en el hogar de trabajadores con ocupaciones de alto riesgo de exposición al plomo, como el área de la construcción, podría ser una importante fuente de este metal, siendo necesarias intervenciones de salud pública en el trabajo, hogar y comunidad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Ceballos, D. M., Herrick, R. F., Dong, Z., Kalweit, A., Miller, M., Quinn, J., & Spengler, J. D. (2020). Factors affecting lead dust in construction workers' homes in the Greater Boston Area. *Environmental research*, 195, 110510. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110510>

Resultado de interés: manifestaciones clínicas y/o enfermedades por exposición ocupacional a plomo.

ARTÍCULO 13

TÍTULO: Coexistencia de neuropatía periférica secundaria a intoxicación crónica por plomo y polimiositis: reporte de caso.

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: Colombia.

EDITORIAL/REVISTA: Elsevier, España. Revista Colombiana de Reumatología.

OBJETIVO: reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN: se reporta el caso de un hombre de 47 años de edad con intoxicación crónica por plomo, secundaria a exposición laboral de 5 años, con sintomatología típica de saturnismo. Consultó por debilidad muscular generalizada, disfagia y parestesias en extremidades. Se documentaron altos niveles de plomo en sangre, asociados a neuropatía periférica, confirmada por electromiografía y disminución de la fuerza muscular en cintura escapular y pélvica (deltoides y vasto medial), así como atrofia de músculos del cuello (flexores y extensores) manifestada como cefaloparesia. Adicional al cuadro de saturnismo se diagnosticó miopatía inflamatoria con base en la elevación de enzimas musculares, miositis por resonancia magnética nuclear y biopsia muscular compatible.

Se concluye que, en un paciente con intoxicación por plomo, con niveles séricos moderados o altos y debilidad, el diagnóstico diferencial debe ser amplio y considerar causas neurológicas y musculares.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Becerra, L., Colorado, M., Molina, J., Rivera, A., Mesa, M., Velásquez-Franco, C. J., & Muñoz-Grajales, C. (2016). Coexistencia de neuropatía periférica secundaria a intoxicación crónica por plomo y polimiositis: reporte de caso. *Revista Colombiana de Reumatología*, 23(3), 213-217. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rcreu.2016.04.002>

ARTÍCULO 14

TÍTULO: Intoxicación grupal e insidiosa por tetraetil plomo ocurrida en una industria de tejido plástico: un reporte de caso (Group and insidious tetraethyl lead poisoning occurred in industry of plastic weaving: a case report).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: China.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Thoracic Disease.

OBJETIVO: reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se reporta el caso de una intoxicación grupal por tetraetil - plomo. Se admitió a 16 pacientes, trabajadores de una fábrica de tejidos plásticos, que desarrollaron síntomas psiquiátricos: balbuceo, agresividad, alucinaciones auditivas y visuales. Inicialmente se sospechó un envenenamiento por estaño, sin embargo; las muestras no revelaron niveles anormales. Posteriormente se sospechó una intoxicación por plomo, lo cual se confirmó con los exámenes correspondientes. Interesantemente, las concentraciones de plomo en sangre y orina no se correlacionaban con la severidad de los síntomas psiquiátricos. Se realizó una investigación en el área laboral, determinándose que el "aceite blanco" contenía tetraetil - plomo en concentraciones de 12.3 mg/kg. Este aceite blanco era utilizado por los trabajadores como lubricante, en el proceso del tejido a mano. Los trabajadores no usaban guantes de protección, siendo la piel la vía más probable del ingreso del compuesto al organismo.

CONCLUSIONES:

Las fuentes potenciales de envenenamiento deben ser examinadas y controladas, haciendo focalidad en la intoxicación por tetraetil - plomo. Medidas efectivas deberían ser implementadas para prevenir que eventos análogos vuelvan a ocurrir.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Zhang, F., Bai, Y., Zhu, B., Zhu, W., & Ye, M. (2016). Group and insidious tetraethyl lead poisoning occurred in industry of plastic weaving: a case report. *Journal of thoracic disease*, 8(5), E325–E329. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.03.68>

ARTÍCULO 15

TÍTULO: Relación entre la exposición al plomo y el deterioro cognitivo leve (Relationship between lead exposure and mild cognitive impairment).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de casos y controles.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: Italia.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Preventive Medicine and Hygiene.

OBJETIVO:

Evaluar si exposición baja o moderada, de larga data, a niveles de plomo por debajo de los estándares actuales, causa déficits neuro - conductivos en adultos.

RESUMEN:

Se incluyó en este estudio a 40 trabajadores con niveles medios de plomo sanguíneo de 56.4 µg/dL y a 40 controles no expuestos, con plumbemia de 15.4 µg/dL. Posteriormente, los participantes fueron evaluados con tests neuropsicológicos. Los resultados indican una asociación significativa entre los sujetos expuestos y los controles; principalmente en funciones ejecutivas, memoria a corto plazo y variables psico - emocionales. También se evidencia una significativa influencia del plomo, en tensión, ansiedad y depresión.

CONCLUSIÓN:

La exposición a plomo, entre trabajadores adultos, en niveles previamente considerados seguros, resulta en el deterioro de ciertas habilidades cognitivas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Fenga, C., Gangemi, S., Alibrandi, A., Costa, C., & Micali, E. (2016). Relationship between lead exposure and mild cognitive impairment. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 57(4), E205–E210.

ARTÍCULO 16

TÍTULO: Los efectos de la exposición al plomo sobre el ácido úrico sérico y la hiperuricemia en trabajadores adultos jóvenes: un estudio transversal controlado (The Effects of Lead Exposure on Serum Uric Acid and Hyperuricemia in Young Adult Workers: A Cross-sectional Controlled Study).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal retrospectivo.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: Turquía.

EDITORIAL/REVISTA: Archives of Rheumatology.

OBJETIVO: evaluar la relación entre niveles de ácido úrico sérico y función renal en sujetos asintomáticos, quienes tuvieron exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN: se realiza un estudio retrospectivo que incluyó 100 trabajadores con exposición ocupacional a plomo y 100 sujetos sanos como grupo control. En el grupo expuesto a plomo, los niveles de ácido úrico sérico fueron más altos que los del grupo control. Los niveles de ácido úrico sérico estuvieron positivamente correlacionados con los niveles de creatinina sérica en el grupo expuesto. 6 individuos tuvieron hiperuricemia en el grupo expuesto (>6.8 mg/dL), sin embargo; los niveles de ácido úrico de todos los sujetos del grupo control fue menor a 6.8 mg/dL. 22 sujetos del grupo expuesto tuvieron ácido úrico sérico superior a 6.0 mg/dL, mientras que en el grupo control, sólo 1 individuo tuvo niveles de ácido úrico superior a 6.0 mg/dL.

CONCLUSIÓN:

Los trabajadores con exposición ocupacional a plomo tuvieron mayor frecuencia de hiperuricemia y niveles de ácido úrico sérico más elevados que los del grupo control. Por lo tanto, se puede inferir que mayores niveles de ácido úrico sérico podría ser asociado con daño renal en sujetos expuestos a plomo, inclusive en etapas tempranas de exposición.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Baki, A. E., Ekiz, T., Öztürk, G. T., Tutkun, E., Yilmaz, H., & Yildizgören, M. T. (2016). The Effects of Lead Exposure on Serum Uric Acid and Hyperuricemia in Young Adult Workers: A Cross-sectional Controlled Study. Archives of rheumatology, 31(1), 71–75. <https://doi.org/10.5606/ArchRheumatol.2016.5955>

ARTÍCULO 17

TÍTULO: Hallazgos clínicos y de laboratorio de hepatotoxicidad por plomo en los trabajadores de una fábrica de manufacturación de baterías de automóvil (Clinical and Laboratory Findings of Lead Hepatotoxicity in the Workers of a Car Battery Manufacturing Factory).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA: Iranian Journal of Toxicology.

OBJETIVO:

Investigar las manifestaciones clínicas y parámetros patológicos de disfunción hepática y su relación con concentraciones de plomo sanguíneo y urinario en trabajadores de manufacturación de baterías de carro.

RESUMEN:

Se realiza un estudio transversal en 112 trabajadores de manufacturación de baterías de carro. Se realiza una determinación de concentraciones de plomo y pruebas de función hepática. Signos y síntomas de posible hepatotoxicidad por plomo fueron investigados. La concentración media de plomo sanguíneo y urinario fue de 398.95 (\pm 177.41) μ g/l y 83.67(\pm 50) μ g/l, respectivamente. No se encontró correlación entre los hallazgos clínicos y los niveles sanguíneos y urinarios de plomo.

CONCLUSIÓN:

No se encontraron anomalías clínicas ni de laboratorio con respecto a la función hepática en trabajadores de manufacturación de baterías de carro con exposición crónica a plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Dadpour, B., Afshari, R., Mousavi, S.R., Kianoush, S., Keramati, M.R., Moradi, V.A., Sadeghi, M., Sani, F.M., & Mood, M. (2016). Clinical and Laboratory Findings of Lead Hepatotoxicity in the Workers of a Car Battery Manufacturing Factory. Iranian Journal of Toxicology, 10, 1-6.

ARTÍCULO 18

TÍTULO: Determinantes de plomo sanguíneo y prevalencia de síntomas neuropsiquiátricos en usuarios de armas de fuego en México (Blood lead determinants and the prevalence of neuropsychiatric symptoms in firearm users in Mexico).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: México.

EDITORIAL/REVISTA: International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health.

OBJETIVO:

Identificar predictores de plomo sanguíneo y la prevalencia de síntomas neuropsiquiátricos, en usuarios de armas de fuego, de la Seguridad Pública, en México.

RESUMEN: se incluyó en este estudio a 65 hombres. Se obtuvieron datos socio - ocupacionales y se determinó el nivel de plomo sanguíneo, así como síntomas neuropsiquiátricos mediante el cuestionario Q - 16. La media de plomo sanguíneo fue de 7.6 µg/dl. Los sujetos que tuvieron lecciones de prácticas de tiro \geq 12 veces por año, reportaron un mayor porcentaje de abortos en sus parejas. 12% de los participantes mostraron un incremento en síntomas neuropsiquiátricos.

CONCLUSIÓN:

Usar armas de fuego y cerámica de barro con plomo, contribuye a incrementar el plomo sanguíneo en el personal estudiado. Los determinantes de plomo sanguíneo fueron: prácticas de tiro > 12 veces al año y usar cerámica de barro con plomo. Las concentraciones de plomo en este estudio, aunque son bajas, son un riesgo para la salud, evidenciado por la prevalencia de síntomas neuropsiquiátricos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Aguilar Madrid, G., Téllez-Cárdenas, L., Juárez-Pérez, C. A., Haro-García, L. C., Mercado-García, A., Gopar-Nieto, R., & Cabello-López, A. (2016). Blood lead determinants and the prevalence of neuropsychiatric symptoms in firearm users in Mexico. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 29(2), 219–228. <https://doi.org/10.13075/ijom.1896.00358>

ARTÍCULO 19

TÍTULO: La influencia de la exposición ocupacional al plomo en los índices hematológicos entre los empleados de las estaciones de servicio petroleros y los mecánicos de automóviles en Nnewi, sureste de Nigeria (The influence of occupational lead exposure on haematological indices among petrol station attendants and automobile mechanics in Nnewi, South-East Nigeria).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio prospectivo.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: Nigeria.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Environmental and Occupational.

OBJETIVO: evaluar la influencia de los niveles sanguíneos de plomo en parámetros hematológicos entre acomodadores de una estación de petróleo y mecánicos de automóviles, en Nnewi, Sur - Este Nigeria.

RESUMEN:

Se condujo un estudio prospectivo en 100 individuos: 25 acomodadores de una estación petrolera, 25 mecánicos de automóviles y 50 personas como grupo control. Se hizo un análisis de los niveles sanguíneos de plomo y de los parámetros hematológicos a estudiar. Los resultados indican que la concentración de hemoglobina, hematocrito, concentración de hemoglobina celular media, volumen celular medio, hemoglobina celular media y conteo de plaquetas fueron significativamente más altos en el grupo control, en comparación con el grupo de los trabajadores.

CONCLUSIÓN:

La exposición al plomo afecta de manera adversa el conteo sanguíneo y los índices de glóbulos rojos en trabajadores ocupacionalmente expuestos, en Nnewi Sur - Este Nigeria.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Ibeh, N., Aneke, J.C., Okocha, C., Okeke, C., & Nwachukwuma, J. (2016). The Influence of Occupational Lead Exposure on Haematological Indices among Petrol Station Attendants and Automobile Mechanics in Nnewi, South-East Nigeria. *Journal of Environmental and Occupational Science*, 5, 1-6. <https://doi.org/10.5455/JEOS.20160320022500>

ARTÍCULO 20

TÍTULO: La relación entre la exposición ocupacional al plomo y la pérdida auditiva en una encuesta transversal de trabajadores iraníes (The relationship between Occupational exposure to lead and hearing loss in a cross-sectional survey of Iranian Workers).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA: Frontiers in Public Health.

OBJETIVO:

Investigar la relación entre los niveles sanguíneos de plomo y la pérdida de la audición entre trabajadores de una planta de manufacturación de baterías de ácido - plomo en Thran, Irán.

RESUMEN:

Se condujo un estudio transversal en 609 trabajadores masculinos con una edad media de 40 ± 7 años y exposición a ruido de 80 (75–85) dB. Los niveles sanguíneos de plomo fueron significativamente asociados con pérdida de audición de alta frecuencia. Se reportan las siguientes RM ajustadas por cada cuartil: 3.98 (95% IC: 1.63–9.71, $p < 0.00$), 3.05 (95% IC: 1.28–7.26, $p < 0.01$), and 2.89 (95% IC: 1.11–7.51, $p < 0.03$).

CONCLUSIÓN:

Este estudio muestra una relación dosis - respuesta entre los niveles sanguíneos de plomo y la pérdida de audición. Se concluye que la evaluación periódica de la audición en trabajadores expuestos a plomo, debería ser recomendada. Se requieren más estudios para clarificar el mecanismo de la ototoxicidad del plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Ghiasvand, M., Mohammadi, S., Roth, B., & Ranjbar, M. (2016). The Relationship between Occupational Exposure to Lead and Hearing Loss in a Cross-Sectional Survey of Iranian Workers. *Frontiers in public health*, 4, 19. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00019>

ARTÍCULO 21

TÍTULO: Asociación entre el nivel de plomo en sangre y la calidad del sueño en fábricas de plomo y zinc en Zanjan: un estudio transversal (Association between Blood Lead Level and Sleep Quality in Lead - Zinc Factories in Zanjan: A Cross-Sectional Study).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Sleep Sciences.

OBJETIVO:

Evaluar la asociación entre los niveles sanguíneos de plomo, de trabajadores de industrias de plomo - zinc y su calidad de sueño.

RESUMEN:

En este estudio transversal se incluyó a 425 trabajadores. Se midió los niveles sanguíneos de plomo y la calidad de sueño, a través de cuestionarios. El nivel medio de plomo en sangre fue de $34.7(\pm 16.7)$ $\mu\text{g/dl}$. El nivel de plumbemia fue significativamente asociada con los resultados totales de los cuestionarios. Dificultad de conciliar el sueño, dificultad de permanecer dormido y despertares muy tempranos, fueron más prevalentes entre los trabajadores con niveles de plumbemia incrementada.

CONCLUSIÓN:

Los trabajadores expuestos a plomo y con niveles aumentados de plomo en sangre, podrían tener más problemas de sueño, incluyendo insomnio, excesiva somnolencia diurna y pobre calidad de sueño. Esto alerta sobre la atención que debería ser puesta en los tipos de problemas de sueño de los trabajadores expuestos a plomo, principalmente en aquellos con niveles de plomo aumentados.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Sadeghniaat-Haghighi, K., Yousefian, M., Aminian, O., & Najafi, A. (2016). Association between Blood Lead Level and Sleep Quality in Lead- Zinc Factories in Zanjan: A Cross-Sectional Study. *Journal of Sleep Sciences*. 1(1):18-22.

ARTÍCULO 22

TÍTULO: Envenenamiento por plomo en un campo de tiro interior (Lead Poisoning at an Indoor Firing Range).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: República Checa.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Korean Medical Science.

OBJETIVO:

Reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se reporta el caso de un hombre de 39 años de edad que se presentó con una historia de 6 meses de evolución de síntomas no específicos que incluían: mareo, fatiga, astenia, irritabilidad, presión arterial alta, palpitaciones, fatiga visual y tinnitus. Su historial laboral reveló que había trabajado como director de campo de tiros interior por 13 meses. Se le realizaron las pruebas específicas, las cuales revelaron niveles de plomo sanguíneo de 64 µg/dL. Se diagnosticó como intoxicación por plomo y fue retirado de su trabajo. Como evidencia del monitoreo medio - ambiental del lugar de trabajo, los niveles de exposición al plomo en el aire excedían sus límites (0.015–0.387 mg/m³).

CONCLUSIONES:

Se debe implementar un monitoreo ambiental en el lugar de trabajo para los campos de tiro interiores, y los trabajadores deben someterse a exámenes de salud especiales programados regularmente. En la práctica clínica, es fundamental interrogar al paciente sobre su historia laboral.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Kang, K. W., & Park, W. J. (2017). Lead Poisoning at an Indoor Firing Range. Journal of Korean medical science, 32(10), 1713–1716. <https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.10.1713>

ARTÍCULO 23

TÍTULO: Revisión sistemática: Enfermedad laboral en el sector de desechos y reciclaje (Systematic Review: Occupational illness in the waste and recycling sector).

TIPO DE ARTÍCULO: revisión sistemática.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Reino Unido.

EDITORIAL/REVISTA: Occupational Medicine.

OBJETIVO:

Realizar una revisión de la literatura para identificar riesgos a la salud, efectos biológicos y enfermedades ocupacionales para trabajadores en el sector del reciclaje.

RESUMEN:

El sector de la basura y reciclaje es una parte creciente de la industria. Sin embargo, determinar si la vigilancia de la salud es indicada y cómo se debería llevar a cabo es incierta. Se realiza una revisión sistemática de la literatura, que incluye 34 artículos, y se determina, como uno de los resultados, que los trabajadores involucrados con el reciclaje de baterías y cables podrían estar en riesgo de una intoxicación por plomo y exposición a otros metales pesados. Además, el reciclaje de desechos electrónicos podría causar exposición a metales pesados y contaminantes orgánicos.

CONCLUSIÓN:

Enfermedades y efectos biológicos adversos han sido descritos en trabajadores del área del reciclaje y basura, pero aún no se ha logrado estimar una prevalencia certera. Una vigilancia de la salud dirigida podría ser requerida para evaluar la exposición e identificar enfermedades ocupacionales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Poole, C., & Basu, S. (2017). Systematic Review: Occupational illness in the waste and recycling sector. *Occupational medicine* (Oxford, England), 67(8), 626–636. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx153>

ARTÍCULO 24

TÍTULO: Envenenamiento por plomo en trabajadores de campos de tiro en la provincia de Gauteng, Sudáfrica: dos estudios de caso (Lead poisoning in shooting-range workers in Gauteng Province, South Africa: Two case studies).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Sudáfrica.

EDITORIAL/REVISTA: South African Medical Journal.

OBJETIVO:

Reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se reportan dos casos de intoxicación por exposición ocupacional a plomo: 1) Mujer de 63 años, empleada como personal de limpieza en un campo de tiro interno. Ella desarrolló diabetes mellitus II, hipertensión arterial y artritis reumatoide. Ella reportó parestesias en manos y pies, así como cólicos abdominales ocasionales. Sus niveles de plomo sanguíneo fueron de 42.8 µg/dL. 2) Hombre de 27 años, que trabajó como administrador e instructor, en un campo de tiro interno por 3 años. Él ha disparado por 9 años y ha practicado semanalmente por 30 minutos. Él no describió mayores problemas de salud, pero su familia observó cambios en su humor y dificultad para manejar su enojo. Sus niveles sanguíneos de plomo fueron de 60.0 µg/ dL.

CONCLUSIÓN:

Los trabajadores de un campo de tiro son vulnerables a la exposición e intoxicación por plomo. Amplias acciones son requeridas para protegerlos a ellos, a sus familias y a los usuarios de los campos de tiro, de los riesgos a la salud relacionados con el plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Mathee, A., de Jager, P., Naidoo, S., & Naicker, N. (2017). Lead poisoning in shooting-range workers in Gauteng Province, South Africa: Two case studies. South African medical journal = Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde, 107(4), 302–303. <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2017.v107i4.12176>

ARTÍCULO 25

TÍTULO: Exposición al plomo y estrés oxidativo en mineros de carbón (Lead Exposure and Oxidative Stress in Coal Miners).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio cuasiexperimental.

- Pretest post - test.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Eslovenia.

EDITORIAL/REVISTA: Biomedical and Environmental Sciences.

OBJETIVO:

Examinar la correlación en el corto plazo, entre los niveles de plomo sanguíneo y la generación de estrés oxidativo en mineros de carbón.

RESUMEN:

El estudio incluyó a 94 hombres, mineros de carbón; divididos, de forma no aleatorizada en 4 grupos: 3 grupos conforme al número de días consecutivos que trabajaron y 1 grupo control. Los mineros que trabajaron tres días consecutivos, tuvieron niveles sanguíneos de plomo y de 8 - isoprostano más altos que los del grupo control ($P < 0.001$).

La correlación entre plomo y 8 - isoprostano fue de fuerza media.

CONCLUSIÓN:

La exposición de corto plazo al plomo puede ser potencialmente dañina y debería ser considerada cuando se formulen mejoras en el proceso laboral.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Zimet, Z., Bilban, M., Fabjan, T., Suhadolc, K., Poljšak, B., & Osredkar, J. (2017). Lead Exposure and Oxidative Stress in Coal Miners. Biomedical and environmental sciences: BES, 30(11), 841–845. <https://doi.org/10.3967/bes2017.113>

ARTÍCULO 26

TÍTULO: ¡Mito o realidad! envenenamiento agudo por plomo - reporte de un caso (¡Myth or reality! acute lead poisoning – a case report).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Marruecos.

EDITORIAL/REVISTA: Occupational and Environmental Medicine.

OBJETIVO:

Reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se reporta el caso de un hombre de 27 años quien ha estado trabajando por 8 meses en una fábrica, en el aplastamiento de baterías de carro. No presentaba historia ni antecedentes patológicos particulares. Él fue víctima de un envenenamiento agudo por plomo y manifestó un síndrome sub - oclusivo asociado con un síndrome anémico, evolucionando en un contexto de apirexia. Con la sospecha de una intoxicación por plomo, el paciente fue referido al Servicio de Salud Ocupacional, donde se confirmó el cuadro, detectándose niveles sanguíneos altos de plomo y otros parámetros relacionados elevados.

CONCLUSIÓN:

El envenenamiento agudo por plomo, en el lugar de trabajo, es raro pero aún existe; manifestado particularmente por desórdenes digestivos, efectos neurológicos serios y anemia. El envenenamiento por plomo es un problema de salud pública que con frecuencia se pasa por alto, y la colaboración entre el médico tratante y el médico ocupacional puede ayudar a identificar, detectar temprano y prevenir situaciones de riesgo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Lghabi, M., Allouche, W., Ichane, A., Benali, B., & Kholti, A.E. (2018). 1507 Myth or reality! acute lead poisoning – a case report. Occupational and Environmental Medicine, 75: A400.

ARTÍCULO 27

TÍTULO: Tetruplejía hiperaguda con toxicidad crónica por plomo; un informe de caso (Hyper Acute Quadriplegia with Chronic Lead Toxicity; a Case Report).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA: Archives of Academic Emergency Medicine.

OBJETIVO:

Reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se reporta el caso de un hombre de 37 años de edad, quien solía cazar animales salvajes del desierto y desenrollaba las balas en la boca. Él fue admitido al hospital por dolor y sensibilidad abdominal, pérdida de peso y de apetito y prurito difuso. En el día 10 de hospitalización, el paciente súbitamente desarrolló deterioro sensorial, debilidad muscular y cuadriplejía. Desórdenes cognitivos, incluyendo desorden del pensamiento, estrés, ansiedad y delirio, fueron evidentes en el paciente. Los exámenes mostraron incremento de enzimas de función hepática, leucocitosis y anemia. Con sospecha de toxicidad por plomo, se midió la plumbemia, la cual fue de 150 ug/dL. Se aplicó el tratamiento específico, lográndose mejoría del paciente. Luego de 1 año de seguimiento, el paciente logró estar alerta y sin ningún déficit neurológico.

CONCLUSIÓN:

Los trabajadores expuestos a plomo industrial, deben someterse a exámenes regulares y periódicos, para prevenir posibles complicaciones.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Mesri, M., Najari, F., Baradaran Kayal, I., & Najari, D. (2018). Hyper Acute Quadriplegia with Chronic Lead Toxicity; a Case Report. Archives of Academic Emergency Medicine; 6(1), e44. <https://doi.org/10.22037/aaem.v6i1.87>

ARTÍCULO 28

TÍTULO: Asociación entre la exposición ocupacional al plomo y los niveles plasmáticos de determinados parámetros relacionados con el estrés oxidativo en trabajadores de automóviles de Jordania (Association between occupational lead exposure and plasma levels of selected oxidative stress related parameters in Jordanian automobile workers).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio observacional.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Jordania.

EDITORIAL/REVISTA: International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health.

OBJETIVO: estudiar una posible correlación entre niveles de plomo sanguíneo y algunos parámetros de estrés oxidativo de grupos seleccionados de trabajadores de la industria automovilística con exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN: se evaluó los niveles sanguíneos de plomo de 90 trabajadores masculinos de la industria automovilística en un rango de 25 a 45 años de edad versus 20 sujetos masculinos sanos como control. Para conocer el estatus antioxidante del grupo control y de los trabajadores expuestos a plomo, se midió: peróxido de hidrógeno, la actividad de la superóxido dismutasa, peroxidación lipídica como malondialdehído y la capacidad antioxidante total, tanto de trabajadores como del grupo control. Los resultados demostraron que los niveles de plomo de los trabajadores fueron 4 - 5 veces más altos que los del grupo control: 14.5–21 $\mu\text{g}\times\text{dl}^{-1}$ vs. 4.3 $\mu\text{g}\times\text{dl}^{-1}$. Hubo una disminución significativa del 21–33% en la capacidad antioxidante total de todos los trabajadores, en comparación con el grupo control.

CONCLUSIÓN: hay una fuerte evidencia de la asociación entre la exposición ocupacional a plomo y varios marcadores de estrés oxidativo en trabajadores de la industria automovilística en Jordania. Por lo tanto, existe una urgente necesidad de aumentar la preocupación e iniciar guías de protección adecuadas para trabajadores.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Shraideh, Z., Badran, D., Hunaiti, A., & Battah, A. (2018). Association between occupational lead exposure and plasma levels of selected oxidative stress related parameters in Jordanian automobile workers. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 31(4), 517–525. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01243>

ARTÍCULO 29

TÍTULO: Efectos de la exposición ocupacional al plomo sobre la secreción de testosterona (Effects of occupational lead exposure on testosterone secretion).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de casos y controles.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Turquía.

EDITORIAL/REVISTA: Medicine Science.

OBJETIVO:

Determinar la relación entre niveles sanguíneos de plomo y hormonas reproductivas en trabajadores con exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se realiza un estudio, en el cual se incluyen 58 trabajadores con un nivel de plomo sanguíneo > 5 µg/dL, como casos y 63 trabajadores de oficinas sin exposición ocupacional a plomo, como grupo control. Se realiza una medición hormonal. Se identifica niveles de plomo sanguíneo de 34,20 µg/dL en los casos y 1,82 µg/dL en los controles. Los niveles de testosterona total y libre en el grupo control fueron de 6,35 y 13,57. En el grupo de trabajadores expuestos fueron de 4,65 y 8,13, respectivamente.

CONCLUSIÓN:

Los resultados indican que la toxicidad de la exposición crónica a plomo en el sistema reproductivo masculino, parece tener un efecto mixto, probablemente en el eje hipófisis - testicular.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Tutkun, L., Iritas, S.B., Ilter, H., Gündüzöz, M., & Deniz, S. (2018). Effects of occupational lead exposure on testosterone secretion. *Medicine Science | International Medical Journal*, 7, 886. <https://dx.doi.org/10.5455/medscience.2018.07.8880>

ARTÍCULO 30

TÍTULO: Asociación entre el nivel de plomo en sangre y la presión arterial: un estudio basado en la población ocupacional en la provincia de Jiangsu, China (Association between blood lead level and blood pressure: An occupational population - based study in Jiangsu province, China).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio descriptivo.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: China.

EDITORIAL/REVISTA: PloS One.

OBJETIVO:

Evaluar la asociación entre niveles sanguíneos de plomo y presión arterial, en un estudio basado en población ocupacional en Jiangsu, provincia de China.

RESUMEN:

Se incluyeron 21688 trabajadores con exposición ocupacional a plomo, en este estudio. Se midió la presión sistólica y diastólica y se confirmó la condición de hipertensión. Se encontró que los trabajadores de mini - factorías tuvieron el nivel promedio más alto de plomo sanguíneo (20.3 µg/dL; 95% IC, 19.0 ± 21.6 µg/dL). Comparados, con aquellos trabajadores con niveles sanguíneos de plomo menores o iguales a 4.6 µg/dL, los trabajadores con niveles > 17.5 µg/dL presentaron 1.34 mmHg y 0.70 mmHg diferencia promedio, en presión sistólica y diastólica, respectivamente. La razón de momios ajustada para hipertensión fue de 1.11 (95% IC, 1.08 ± 1.15).

CONCLUSIÓN:

Los niveles sanguíneos de plomo fueron positivamente asociados con la presión arterial sistólica - diastólica y con la morbilidad de hipertensión en población ocupacional con alta exposición a plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Han, L., Wang, X., Han, R., Xu, M., Zhao, Y., Gao, Q., Shen, H., & Zhang, H. (2018). Association between blood lead level and blood pressure: An occupational population-based study in Jiangsu province, China. PloS one, 13(7), e0200289. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200289>

ARTÍCULO 31

TÍTULO: Resultados hepatobiliares en adultos estadounidenses expuestos al plomo (Hepatobiliary-Related Outcomes in US Adults Exposed to Lead).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Estados Unidos.

EDITORIAL/REVISTA: Environments.

OBJETIVO:

Investigar los marcadores clínicos relacionados a la función h pato - biliar, en adultos de Estados Unidos, expuestos a plomo.

RESUMEN:

Este estudio incluyó 12153 adultos, de los cuales, a 9781 adultos se le realizó la medición sanguínea de plomo. Los marcadores clínicos y la ocupación fueron evaluados en 4 cuartiles de exposición: 0–2 g/dL, 2–5 g/dL, 5–10 g/dL y 10 g/dL. En el análisis de regresión, GGT, bilirrubina total y fosfatasa alcalina, fueron positiva y significativamente asociadas con niveles sanguíneos de plomo. En el análisis ocupacional, AST, ALT, GGT y fosfatasa alcalina, mostraron diferencias entre poblaciones con referencia a ocupaciones con mayor o menor exposición.

CONCLUSIÓN:

Estos hallazgos son una evidencia de que la exposición ocupacional a plomo, juega un rol significativo, en el inicio y progreso de resultados clínicos adversos hepatobiliares, en adultos de Estados Unidos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Obeng-Gyasi, E., Armijos, R. X., Weigel, M. M., Filippelli, G., & Sayegh, M. A. (2018). Hepatobiliary-Related Outcomes in US Adults Exposed to Lead. *Environments*, 5(4), 46. <https://doi.org/10.3390/environments5040046>

ARTÍCULO 32

TÍTULO: Comparación de los niveles de plomo en sangre en pacientes con enfermedad de Alzheimer y personas sanas (Comparison of Blood Lead Levels in Patients With Alzheimer's Disease and Healthy People).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de casos y controles.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA: American journal of Alzheimer's Disease and other Dementias.

OBJETIVO:

Comparar los niveles de plomo sanguíneo entre pacientes con enfermedad de Alzheimer y controles sanos.

RESUMEN:

Se incluyó en este estudio a 27 casos y 54 controles. Este estudio de casos y controles se conformó por pacientes con deterioro cognitivo que fueron referidos al Neurological Clinic of Birjand, en el período 2016 - 2017. Posteriormente se hizo la medición de plomo sanguíneo y se realizó un ajuste por edad y sexo. En los pacientes con enfermedad de Alzheimer, el promedio de plomo en sangre fue 22.22 ± 28.57 ug/dL. La plumbemia fue significativamente más alta en los casos que en los controles. La RM no ajustada para niveles sanguíneos de plomo entre los casos con Alzheimer fue 1.05 (IC 95%: 1.01-1.09; P .01), comparado con los controles.

CONCLUSIÓN:

En este estudio, los niveles sanguíneos de plomo fueron asociados con la Enfermedad de Alzheimer.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Fathabadi, B., Dehghanifiroozabadi, M., Aaseth, J., Sharifzadeh, G., Nakhaee, S., Rajabpour-Sanati, A., Amirabadizadeh, A., & Mehrpour, O. (2018). Comparison of Blood Lead Levels in Patients With Alzheimer's Disease and Healthy People. American journal of Alzheimer's disease and other dementias, 33(8), 541–547. <https://doi.org/10.1177/1533317518794032>

ARTÍCULO 33

TÍTULO: Factores de riesgo de disfunción renal y su interacción en pintores con exposición a niveles bajos de plomo (Risk factors of renal dysfunction and their interaction in level-low lead exposure paint workers).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio observacional.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: China.

EDITORIAL/REVISTA: BMC Public Health.

OBJETIVO:

Explorar los efectos del bajo nivel de exposición a plomo en la disfunción renal, en pintores y analizar la interacción entre el bajo nivel de exposición a plomo y otros factores de disfunción renal.

RESUMEN:

En este estudio se incluyeron a 740 pintores, que fueron seleccionados mediante un muestreo aleatorio estratificado. Se analizaron los niveles sanguíneos de plomo y el nivel de β_2 -microglobulina (disfunción renal). También se evaluaron otros factores de riesgo. La prevalencia de disfunción renal fue del 12.37%. Los factores de riesgo de disfunción renal fueron: mayor cantidad de años trabajando (RM = 1.699, 95% IC: 1.226 ~ 2.355), plomo sanguíneo positivo (RM = 2.847, 95% IC: 1.577~ 5.139) e hipertensión (RM = 2.192, 95% IC: 1.103 ~ 4.359). Existió una interacción positiva entre hipertensión y bajos niveles de plomo sanguíneo en disfunción renal entre los pintores.

CONCLUSIÓN:

Bajos niveles de exposición a plomo e hipertensión, no sólo tienen efectos independientes en la disfunción renal, también tienen una interacción positiva en los pintores. Intervenciones conducidas con respecto a la exposición a plomo y a la hipertensión arterial, al mismo tiempo, podrían evitar o prevenir disfunción renal.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Wang, X., Liang, H., Wang, Y., Cai, C., Li, J., Li, X., Wang, M., Chen, M., Xu, X., & Tan, H. (2018). Risk factors of renal dysfunction and their interaction in level-low lead exposure paint workers. BMC Public Health 18, 526. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5475-9>

ARTÍCULO 34

TÍTULO: Variación en algunos parámetros hematológicos, niveles de hierro y plomo en trabajadores expuestos a desechos electrónicos en la ciudad de Benin, Nigeria (Variation in some haematological parameters, iron and lead levels in workers exposed to electronic waste in Benin city, Nigeria).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de casos y controles.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Nigeria.

EDITORIAL/REVISTA:

Journal of Medical Laboratory Science.

OBJETIVO:

Investigar índices hematológicos, plomo y niveles de hierro, sérico en trabajadores con exposición ocupacional a desechos electrónicos, en Nigeria.

RESUMEN:

Se incluyó en este estudio a 104 participantes: 63 trabajadores con exposición a desechos electrónicos y 41 controles no expuestos. Se realizó la medición de plomo sanguíneo, hierro y parámetros hematológicos. Los resultados obtenidos, mostraron un nivel de hierro sérico bajo (11.5 ± 2.14 $\mu\text{g/dL}$) en los trabajadores, en comparación con los controles (168.9 ± 2.39 $\mu\text{g/dL}$). El nivel de plomo sanguíneo fue significativamente alto (1.07 ± 0.02 $\mu\text{g/dL}$) en los trabajadores, en comparación con los controles (0.72 ± 0.12).

CONCLUSIÓN:

La exposición ocupacional crónica a desechos electrónicos, podría incrementar los niveles sanguíneos de plomo, disminuir el hierro sérico y podría alterar importantes parámetros hematológicos, en la población estudiada.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Igharo, O., Anetor, J., Osibanjo, O., Okungbowa, M.A., Idomeh, F., & Aleoghena, T.O. (2018). Variation in Some Haematological Parameters, Iron and Lead Levels in Workers Exposed to Electronic Waste in Benin City, Nigeria. *Journal of Medical Laboratory Science*: 30 pp. 50-58 (3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4038605>

ARTÍCULO 35

TÍTULO: Exposición crónica ambiental y ocupacional al plomo y función renal entre afroamericanos: Proyecto II de plomo de Dallas (Chronic Environmental and Occupational Lead Exposure and Kidney Function among African Americans: Dallas Lead Project II).

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Estados Unidos.

EDITORIAL/REVISTA: International Journal of Environmental Research and Public Health.

OBJETIVO: examinar los efectos del plomo en la función renal en adultos expuestos ocupacional y medio - ambientalmente al plomo.

RESUMEN: se realizó un screening de salud en 2 fases en 778 individuos afroamericanos. De los 778, 726 tuvieron una exposición medio - ambiental al plomo y 52 tuvieron tanto exposición ambiental como ocupacional. Los efectos de la exposición al plomo en niveles de filtración glomerular fueron evaluados en 3 grupos: hombres y mujeres residentes de una comunidad de fundidoras de plomo, así como hombres con exposición ambiental y ocupacional a plomo. Hubo un efecto negativo en la función renal, estadísticamente significativo, en los 3 grupos evaluados. Al comparar mujeres con hombres residentes, se detectó un levemente mayor efecto negativo en el grupo de mujeres y el mayor efecto negativo fue observado en hombres trabajadores en fundición de plomo. Por cada unidad incrementada de plomo en sangre ($\log_{10} 10 \text{ g/dL} = 1$), el filtrado glomerular ajustado por edad disminuyó 21.2 mL/min/1.73 m² en hombres residentes, 25.3 mL/min/1.73 m² en mujeres residentes y 59.2 mL/min/1.73 m² en trabajadores de la fundición de plomo.

CONCLUSIÓN: la exposición crónica al plomo está asociada con un empeoramiento de la función renal. Este efecto es levemente más negativo en mujeres (no estadísticamente significativo) y es peor en hombres que trabajan y residen en una comunidad de fundidoras de plomo (estadísticamente significativo).

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Reilly, R., Spalding, S., Walsh, B., Wainer, J., Pickens, S., Royster, M., Villanacci, J., & Little, B. B. (2018). Chronic Environmental and Occupational Lead Exposure and Kidney Function among African Americans: Dallas Lead Project II. International journal of environmental research and public health, 15(12), 2875. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122875>

ARTÍCULO 36

TÍTULO: Análisis hematológico de la exposición al plomo en pintores (estudio de casos: Industrias informales de pintura de automóviles en Karasak, Bandung).

Hematology Analysis of Lead Exposure on Painting Workers (Case Study: Informal Automobile Painting Industries in Karasak, Bandung).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Indonesia.

EDITORIAL/REVISTA: Knowledge E Life Sciences.

OBJETIVO:

Investigar la exposición a plomo y parámetros hematológicos de pintores informales de automóviles, en Karasak, Bandung, Indonesia.

RESUMEN:

Se incluyeron en este estudio a 30 trabajadores, con exposición ocupacional a plomo y a 10 controles. Se analizaron parámetros hematológicos, así como el plomo inhalado y los niveles sanguíneos de plomo. Los resultados indican que la pintura ha contribuido a la exposición a plomo en los trabajadores. Los valores promedio de plomo fueron de 1.241 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para exposición a plomo y 0.0026 $\mu\text{g}/\text{hora}/\text{kg BW}$. Los niveles de plomo sanguíneo estuvieron entre 3.05 y 17.26 $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$ de sangre. Los resultados de hemoglobina, hematocrito y conteo eritrocitario fueron de 11.4–16.2 g/dl, 34–51% y 3.89–5.77, respectivamente.

CONCLUSIÓN:

La exposición ocupacional a plomo, fue asociada a desórdenes hematológicos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Oginawati, K., Dwilestari, H., & Junianto, N. (2018). Hematology Analysis of Lead Exposure on Painting Workers (Case Study: Informal Automobile Painting Industries in Karasak, Bandung). Knowledge E Life Sciences, 4(5), 674–686. <https://doi.org/10.18502/kls.v4i5.259>

ARTÍCULO 37

TÍTULO: Envenenamiento por plomo vinculado a exposición ocupacional: reportes de casos (Lead poisoning linked to occupational exposure - case reports).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de casos.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: Polonia.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Education, Health and Sport.

OBJETIVO:

Reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se reporta el caso de un hombre, de 57 años de edad, expuesto a zinc y plomo, al trabajar en una industria de zinc. Presentó los siguientes síntomas durante los últimos 12 meses: vértigo y mareo, sofocos, parestesias, lesiones enrojecidas en la piel de los antebrazos. También se informó que se volvió más agresivo y nervioso durante este período. Sus niveles de plomo sanguíneo fueron de 5,2 ug/dL. Se reporta el caso de un hombre de 30 años que trabajaba reparando baterías de plomo ácido. Los últimos 8 meses él experimentó: episodios de dolor retroesternal intenso, a menudo junto con sensaciones dolorosas en la región epigástrica. También mencionó náuseas, problemas de visión, dolores de cabeza, parestesia en el brazo izquierdo y dolor en las articulaciones de la rodilla. Sus niveles de plomo fueron de 23,2 ug/dL.

CONCLUSIÓN:

Las manifestaciones clínicas por intoxicación ocupacional por plomo son diversas. En ambos casos, los pacientes reportaron síntomas neurológicos moderados.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Kościuk, A., Kos, M., Drankowska, J., & Tchórz, M. (2019). Lead poisoning linked to occupational exposure - case reports. Journal of Education, Health and Sport, 9(1), 185-190. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2546071>

ARTÍCULO 38

TÍTULO: Variabilidad de la frecuencia cardíaca y velocidad de conducción nerviosa periférica en relación con el plomo sanguíneo en trabajadores de plomo recién contratados (Heart rate variability and peripheral nerve conduction velocity in relation to blood lead in newly hired lead workers).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio longitudinal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: Bélgica.

EDITORIAL/REVISTA: Occupational and Environmental Medicine.

OBJETIVO:

Investigar la asociación de la variabilidad del ritmo cardíaco y la velocidad media de conducción nerviosa con niveles de plomo sanguíneo, usando las mediciones recolectadas en el Estudio para la Promoción de la Salud en el Reciclaje de Plomo.

RESUMEN: en 328 hombres recién contratados (edad media 28,3 años; tasa de participación 82,7%), evaluamos medidas de variabilidad de ritmo cardíaco, antes de la exposición a plomo a largo plazo. Se evaluaron mediciones de 5 minutos de electrocardiogramas en posición supina y de pie. También se evaluó la velocidad de conducción nerviosa en el nervio mediano y se midió niveles de plomo en sangre. La concentración media de plomo en sangre fue de 4.54 µg/dL. Los valores supinos y de pie de baja frecuencia, alta frecuencia y baja/alta frecuencia de variabilidad cardíaca fue de 50.5 - 21.1, 2.63 - 59.7 y 10.9 - 6.31, respectivamente. El promedio de conducción nerviosa fue de 3.74 m/s. Los análisis fallaron en demostrar alguna asociación entre variabilidad cardíaca y velocidad de conducción nerviosa y niveles sanguíneos de plomo.

CONCLUSIÓN: con los niveles de exposición observados en este estudio, la actividad nerviosa autonómica y la velocidad de conducción nerviosa no fueron asociadas con niveles de plomo sanguíneo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA (APA):

Yu, C. G., Wei, F. F., Yang, W. Y., Zhang, Z. Y., Mujaj, B., Thijs, L., Feng, Y. M., & Staessen, J. A. (2019). Heart rate variability and peripheral nerve conduction velocity in relation to blood lead in newly hired lead workers. *Occupational and environmental medicine*, 76(6), 382–388. <https://doi.org/10.1136/oemed-2018-105379>

ARTÍCULO 39

TÍTULO: Efectos del estrés oxidativo en la presión arterial y hallazgos del electrocardiograma en trabajadores con exposición ocupacional al plomo (Effects of oxidative stress on blood pressure and electrocardiogram findings in workers with occupational exposure to lead).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio descriptivo.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: China.

EDITORIAL/REVISTA: The Journal of International Medical Research.

OBJETIVO:

Observar la correlación entre el índice de estrés oxidativo y los daños en el sistema cardiovascular, en una población con exposición a plomo.

RESUMEN:

Se incluyó en este estudio a 144 trabajadores del área de manufactura y a 94 administradores, de una fábrica de manufactura de baterías de plomo ácido, en Shandong, provincia de China. Los niveles sanguíneos de plomo fueron más altos en los trabajadores de manufactura que en los administradores (254.34 vs. 65.32 mg/L, respectivamente). La frecuencia de presión sanguínea anormal y hallazgos en el electrocardiograma fueron significativamente más altos en el grupo de manufactura, en comparación con los administradores. Las diferencias en el índice de estrés oxidativo, entre las dos poblaciones, fueron estadísticamente significantes.

CONCLUSIÓN:

La exposición al plomo puede inducir a estrés oxidativo, incrementar la presión sanguínea y hallazgos anormales en el electrocardiograma. También podría tener impacto en enfermedades cardiovasculares, a través del estrés oxidativo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Qu, W., Du, G. L., Feng, B., & Shao, H. (2019). Effects of oxidative stress on blood pressure and electrocardiogram findings in workers with occupational exposure to lead. *The Journal of international medical research*, 47(6), 2461–2470. <https://doi.org/10.1177/0300060519842446>

ARTÍCULO 40

TÍTULO: Asociación de trastornos musculoesqueléticos y marcadores de inflamación en trabajadores expuestos al plomo (Pb) de una planta de manufacturación de baterías de Pb (Association of Musculoskeletal Disorders and Inflammation Markers in Workers Exposed to Lead (Pb) from Pb-battery Manufacturing plant).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de casos y controles.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: India.

EDITORIAL/REVISTA: Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine.

OBJETIVO:

Examinar la asociación entre desórdenes músculo - esqueléticos y marcadores inflamatorios, en trabajadores expuestos a plomo, de una planta de baterías de plomo.

RESUMEN:

En este estudio se incluyeron a 176 trabajadores expuestos a plomo y a 80 controles sanos. Se evaluaron los niveles de plomo sanguíneo y la concentración de proteína C reactiva de alta sensibilidad. Significativamente, altas proporciones de desórdenes músculo - esqueléticos fueron notados en los casos, en comparación con los controles. El principal desorden, notado en los casos, fue el dolor de espalda baja (33%). La asociación significativa entre exposición a plomo y desórdenes músculo esqueléticos fue identificada principalmente en el dolor de espalda baja y de tobillo/pie.

CONCLUSIÓN:

La exposición a plomo y marcadores inflamatorios fueron significativamente asociados con desórdenes músculo - esqueléticos de miembros inferiores.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Ravibabu, K., Bagepally, B. S., & Barman, T. (2019). Association of Musculoskeletal Disorders and Inflammation Markers in Workers Exposed to Lead (Pb) from Pb-battery Manufacturing plant. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 23(2), 68–72. https://doi.org/10.4103/ijjem.IJOEM_192_18

ARTÍCULO 41

TÍTULO: Presión arterial y perfil lipídico en automecánicos en relación con la exposición al plomo (Blood Pressure and Lipid Profile in Automechanics in Relation to Lead Exposure).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de casos y controles.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: Nigeria.

EDITORIAL/REVISTA: Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine.

OBJETIVO:

Este estudio fue diseñado con el objetivo de determinar la presión sanguínea y perfil lipídico en automecánicos.

RESUMEN:

Este estudio incluyó a 120 sujetos masculinos: 60 automecánicos con exposición ocupacional a plomo y 60 controles sanos. Los resultados indicaron que los automecánicos tuvieron niveles significativamente más altos de presión arterial sistólica y diastólica, en comparación con los controles. Los niveles séricos de colesterol total, LDL, VLDL y triglicéridos también fueron significativamente más altos en los automecánicos, en comparación con los controles. Los niveles sanguíneos de plomo mostraron una correlación positiva significativa con la presión arterial sistólica y diastólica, colesterol total, LDL, VLDL y triglicéridos.

CONCLUSIÓN:

Los resultados indican que la presión sanguínea está elevada y el perfil lipídico alterado en los automecánicos, lo cual sugiere que este grupo de trabajadores tienen un riesgo incrementado de desarrollar hipertensión y desórdenes cardiovasculares, debido a la exposición ocupacional a plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Obi-Ezeani, C. N., Dioka, C. E., Meludu, S. C., Onuora, I. J., Usman, S. O., & Onyema-Iloh, O. B. (2019). Blood Pressure and Lipid Profile in Automechanics in Relation to Lead Exposure. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 23(1), 28–31.
https://doi.org/10.4103/ijjem.IJOEM_122_18

ARTÍCULO 42

TÍTULO: Toxicidad de metales vinculada con enfermedad de Alzheimer y neuroinflamación (Metal Toxicity Links to Alzheimer's Disease and Neuroinflammation).

TIPO DE ARTÍCULO: artículo de revisión.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: Australia.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Molecular Biology.

OBJETIVO: revisar los mecanismos mediante los cuales los metales afectan la fisiología cerebral y la inmunidad, así como su rol en la acumulación de especies proteínicas tóxicas de la enfermedad de Alzheimer. También se discuten estudios que validan la disrupción de vías inmunitarias como un importante mecanismo de toxicidad, mediante el cual, los metales pueden contribuir con la enfermedad de Alzheimer.

RESUMEN: la evidencia fuertemente apoya que la disrupción en la homeostasis de metales esenciales y la acumulación de metales no esenciales alteran el metabolismo celular, las defensas antioxidantes y las respuestas inmunitarias, conduciendo al inicio y progresión de la enfermedad de Alzheimer. no sorpresivamente, se ha otorgado mayor énfasis en la interacción de metales y AB, demostrando que los biometales intervienen con la correcta función y facilitan la agregación de AB en placas. La relación entre los biometales y tau, ha emergido recientemente y estos estudios han demostrado que cambios en el metabolismo de los metales son perjudiciales para la función de tau, resultando en pérdida de función y agregación. Sin embargo, los mecanismos de como los biometales afectan la función tau permanecen elusivos.

Con el objetivo de entender la compleja relación entre los biometales, enfermedad de Alzheimer e inmunidad, los estudios necesitarán proveer mayor evidencia de mecanismos a nivel celular y molecular de cómo los metales esenciales y no esenciales afectan la fisiología cerebral, con respecto a la acumulación crónica de AB, tau y mediadores inmunitarios.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Huat, T. J., Camats-Perna, J., Newcombe, E. A., Valmas, N., Kitazawa, M., & Medeiros, R. (2019). Metal Toxicity Links to Alzheimer's Disease and Neuroinflammation. *Journal of molecular biology*, 431(9), 1843–1868. <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2019.01.018>

ARTÍCULO 43

TÍTULO: Exposición ocupacional y enfermedades neurodegenerativas: una revisión sistemática de la literatura y meta - análisis (Occupational Exposures and Neurodegenerative Diseases—A Systematic Literature Review and Meta-Analyses).

TIPO DE ARTÍCULO: revisión sistemática y meta – análisis.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: Suecia.

EDITORIAL/REVISTA: International Journal of Environmental Research and Public Health.

OBJETIVO:

Realizar un integrado y estratificado meta - análisis en exposición ocupacional a campos electromagnéticos, metales y pesticidas y evaluar sus efectos en Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), enfermedad de Parkinson y Alzheimer.

RESUMEN: se realiza una revisión y meta - análisis de 66 publicaciones originales. En base a 19 estudios, el riesgo relativo para exposición ocupacional a campos electromagnéticos fue de 1,26 (95% IC: 1.07–1.50) para Esclerosis Lateral Amiotrófica, 1,33 (95% IC 1.07–1.64) para Alzheimer y 1,02 (95% IC 0.83–1.26) para Parkinson. 31 estudios evaluaron la exposición ocupacional a pesticidas y el riesgo relativo fue de 1,35 (95% IC 1.02–1.79) para ELA, 1.50 (95% IC 0.98–2.29) para Alzheimer y 1.66 (95% IC 1.42–1.94) para Parkinson. Finalmente, 14 estudios evaluaron la exposición ocupacional a metales y sólo 5 estudios evaluaron exclusivamente la exposición a plomo, reportando un riesgo elevado para ELA o Parkinson, siendo el riesgo relativo de 1.57 (95% IC 1.11–2.20).

CONCLUSIÓN: la exposición a pesticidas incrementa el riesgo de padecer las enfermedades neurodegenerativas mencionadas en un 50%. La exposición a plomo incrementa el riesgo de padecer ELA y Parkinson en un 50%. La exposición ocupacional a campos electromagnéticos incrementa el riesgo de padecer ELA y Alzheimer en un 10%.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Gunnarsson, L. G., & Bodin, L. (2019). Occupational Exposures and Neurodegenerative Diseases-A Systematic Literature Review and Meta-Analyses. International journal of environmental research and public health, 16(3), 337. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030337>

ARTÍCULO 44

TÍTULO: Intoxicación ocupacional por plomo en un paciente con abdomen agudo y anemia normocítica (Occupational Lead Poisoning in a Patient with Acute Abdomen and Normocytic Anemia).

TIPO DE ARTÍCULO:

Reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Japón.

EDITORIAL/REVISTA: Internal Medicine. The Japanese Society of Internal Medicine.

OBJETIVO:

Reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se reporta el caso de un trabajador del área de la construcción con exposición laboral a plomo, que desarrolla, como manifestación clínica, abdomen agudo y anemia normocítica.

RESULTADOS PRINCIPALES:

Abdomen agudo y anemia normocítica por intoxicación ocupacional por plomo.

CONCLUSIONES:

Los médicos deben ser conscientes de que aún pueden ocurrir envenenamientos por plomo, causados por exposición ocupacional, en trabajadores de la construcción en Japón.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Kaneko, M., Kazatani, T., & Shikata, H. (2020). Occupational Lead Poisoning in a Patient with Acute Abdomen and Normocytic Anemia. *Internal medicine (Tokyo, Japan)*, 59(12), 1565–1570. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.4176-19>

ARTÍCULO 45

TÍTULO: Intoxicación aguda por plomo en un campo de tiro interior (Acute lead poisoning in an indoor firing range).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: República Checa.

EDITORIAL/REVISTA: Medycyna Pracy.

OBJETIVO: reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN: se reporta el caso de un hombre de 46 años de edad, con exposición ocupacional a plomo. Trabajó en un antiguo campo de tiro, removiendo gruesos depósitos de polvo mezclado con fragmentos de municiones, sin equipo de protección. Realizó esta actividad 6 horas por día, durante 7 días; tras lo cual desarrolló múltiples manifestaciones de intoxicación por plomo: dolor abdominal, disnea, fatiga y deterioro de la función cognitiva. Dada su historia laboral, se realizaron pruebas específicas que revelaron altos niveles de plomo en sangre y en orina. Se diagnosticó como envenenamiento agudo por plomo y recibió el tratamiento pertinente. Durante 3 años de seguimiento, los niveles sanguíneos de plomo del paciente fluctuaron y continuaron en incremento, debido, probablemente, a formaciones de depósitos óseos.

RESULTADOS PRINCIPALES:

Envenenamiento agudo por plomo tras 7 días de exposición laboral en un campo de tiro interior.

CONCLUSIONES: el caso sugiere que las instalaciones de campos de tiro interiores pueden ser una fuente de intoxicaciones agudas graves por plomo. Por lo tanto, la protección constante de la salud no debe ser subestimada. Intentos de reducir el uso de las municiones que contienen plomo no son injustificadas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Štěpánek, L., Nakládalová, M., Klementa, V., & Ferencíková, V. (2020). Acute lead poisoning in an indoor firing range. *Medycyna pracy*, 71(3), 375–379. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00930>

ARTÍCULO 46

TÍTULO: Dolor abdominal y anemia inducidos por intoxicación crónica por plomo: reporte de un caso y revisión de la literatura (Chronic lead poisoning induced abdominal pain and anemia: a case report and review of the literature).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso y revisión de la literatura.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: China.

EDITORIAL/REVISTA: BMC Gastroenterology.

OBJETIVO:

Reportar caso de enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se reporta el caso de un hombre de 28 años de edad que es mal diagnosticado de cólico renal debido a un dolor abdominal agudo súbito. Profundizando en la historia clínica, se detecta que el paciente había sido un encargado de almacén y había trabajado en el almacén de libros nuevos para niños durante más de 2 años, lo que significa que ha estado en estrecho contacto con los nuevos libros ilustrados para niños durante mucho tiempo. El examen físico reveló líneas de Burton y el nivel de plomo en sangre fue de 52.8 µg/dl. También se detectó manifestaciones hematológicas de intoxicación por plomo.

CONCLUSIÓN:

El dolor abdominal es un síntoma común en adultos, que tiene muchas causas. Se debería vigilar envenenamientos crónicos, especialmente, la intoxicación crónica por plomo. Un detallado diagnóstico y examen físico son cruciales para un diagnóstico temprano y tratamiento.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Yang, Y., Li, S., Wang, H., Liu, M., Tuo, B., Wu, H., Deng, S., & Liu, X. (2020). Chronic lead poisoning induced abdominal pain and anemia: a case report and review of the literature. *BMC gastroenterology*, 20(1), 335. <https://doi.org/10.1186/s12876-020-01482-x>

ARTÍCULO 47

TÍTULO: Rabdomiólisis y necrosis muscular inducidos por envenenamiento por plomo (Rhabdomyolysis and Muscle Necrosis Induced By Lead Poisoning).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Irán.

EDITORIAL/REVISTA: Advanced Biomedical Research.

OBJETIVO:

Reportar enfermedad por exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN:

Se presenta el caso de un hombre de 40 años de edad, con exposición ocupacional a plomo, que presenta pérdida de consciencia, rabdomiólisis y falla renal aguda. El examen físico reveló una atrofia generalizada, dolor a la palpación y edema en el miembro derecho, con disminución de la fuerza de los músculos proximales en el miembro inferior. Una polirradiculoneuropatía aguda grave en miembros inferiores documentada por electromiografía. Todas las pruebas paraclínicas fueron normales, excepto el aumento del nivel de plomo en sangre (75 µg/dl) y una línea azul en la encía de los dientes.

CONCLUSIÓN:

Se reporta primer caso de rabdomiólisis y necrosis muscular, debido a intoxicación por plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Ansari, B., Dorooshi, G., Lalehzar, S., Taheri, A., & Meamar, R. (2020). Rhabdomyolysis and Muscle Necrosis Induced By Lead Poisoning. *Advanced biomedical research*, 9, 65. https://doi.org/10.4103/abr.abr_175_20

ARTÍCULO 48

TÍTULO: Depresión, cambios en el recuento de células sanguíneas periféricas y cambios en parámetros bioquímicos seleccionados relacionados con la concentración de plomo en sangre total (Pb-S) de mujeres en el período menopáusico (Depression, changes in peripheral blood cell count, and changes in selected biochemical parameters related to lead concentration in whole blood (Pb-B) of women in the menopausal period).

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Polonia.

OBJETIVO: evaluar la severidad de depresión, síntomas vasomotores, cambios en el conteo de células sanguíneas en sangre periférica y parámetros bioquímicos, en relación a la concentración de plomo sanguíneo de mujeres en período perimenopáusico.

RESUMEN: en una muestra de 233 en una edad comprendida entre 44 y 65 años, se valora la intensidad de síntomas menopáusicos usando la escala Blatt-Kupperman Index, se valora la severidad de la depresión usando el Beck Depression Inventory y se evaluaron datos bioquímicos. Se encontraron concentraciones de plomo menores a 5 µg/dl en 55 mujeres, en un rango de 5 a 10 µg/dl en 142 mujeres y superiores a 10 µg/dl en 36 mujeres. Hubo una fuerte correlación positiva entre la concentración de plomo y la severidad de los síntomas depresivos. Se determinó la más baja cantidad de leucocitos en mujeres con niveles de plomo superiores a 10 µg/dl. Los análisis bioquímicos mostraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos: siendo los niveles de glucosa más altos en las mujeres con niveles de plomo menores a 5 µg/dl y en rangos de 5 a 10 µg/dl, que en mujeres con niveles superiores a 10 µg/dl.

CONCLUSIÓN: la exposición a plomo podría tener un rol significativo en el desarrollo de síntomas depresivos en mujeres menopáusicas. También podría estar asociado con desórdenes en el metabolismo de la glucosa e inmunosupresión en mujeres durante este período de vida.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Owsianowska, J., Kamińska, M. S., Bosiacki, M., Chlubek, D., Karakiewicz, B., Jurczak, A., Stanisławska, M., Barczak, K., & Grochans, E. (2020). Depression, changes in peripheral blood cell count, and changes in selected biochemical parameters related to lead concentration in whole blood (Pb-B) of women in the menopausal period. *Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*, 61, 126501. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2020.126501>

ARTÍCULO 49

TÍTULO: Riesgos para la salud ocupacional de los trabajadores expuestos al plomo (Pb): un análisis de genotoxicidad (Occupational health hazards on workers exposure to lead (Pb): A genotoxicity analysis).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio observacional.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: India.

EDITORIAL/REVISTA: Elsevier. Journal of Infection and Public Health.

OBJETIVO:

Evaluar la gravedad y los efectos nocivos para la salud en trabajadores expuestos a plomo.

RESUMEN:

Un total de 144 muestras, de sujetos expuestos (72) y controles (72) fueron examinadas. Las muestras de sangre recolectadas fueron sometidas a análisis cromosomal, evaluación de micronúcleo y pruebas de electroforesis de ADN. Un alto nivel de plomo fue cuantificado en todos los individuos expuestos. La única característica significativa que resultó en un aumento del potencial genotóxico del metal fueron los años de exposición medioambiental.

CONCLUSIÓN:

La alta positividad de potencial genotóxico del plomo en un país como la India, resalta la necesidad de etiquetar el riesgo de metales en contenedores de pinturas así como de asegurar estrictas regulaciones.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Balasubramanian, B., Meyyazhagan, A., Chinnappan, A. J., Alagamuthu, K. K., Shanmugam, S., Al-Dhabi, N. A., Mohammed Ghilan, A. K., Duraipandiyan, V., & Valan Arasu, M. (2020). Occupational health hazards on workers exposure to lead (Pb): A genotoxicity analysis. *Journal of infection and public health*, 13(4), 527–531. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.10.005>

ARTÍCULO 50

TÍTULO: Niveles de plomo sanguíneo entre los trabajadores expuestos ocupacionalmente y su efecto sobre el metabolismo del calcio y la vitamina D: un estudio de casos y controles (Blood lead levels among the occupationally exposed workers and its effect on calcium and vitamin D metabolism: A case-control study).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de casos y controles.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: India.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Family Medicine and Primary Care.

OBJETIVO:

Evaluar los niveles de plomo sanguíneo y sus efectos asociados en la vitamina D y el metabolismo del calcio, en trabajadores con exposición ocupacional a plomo.

RESUMEN: en este estudio transversal, de casos y controles, se incluyeron a 160 participantes: 80 casos y 80 controles. Se realizaron los análisis pertinentes y los resultados demostraron que los niveles de calcio sérico, fósforo y vitamina D fueron significativamente disminuidos (8.35 ± 0.42 mg/dl, 3.07 ± 0.34 mg/dl y 28.82 ± 10.81 ng/ml respectivamente; $P < 0.001$); mientras que los niveles sanguíneos de plomo y de paratohormona estuvieron significativamente aumentados (38.02 ± 19.92 µg/dl y 116.78 ± 19.93 pg/ml respectivamente; ($P < 0.001$) en los sujetos con exposición ocupacional a plomo, en comparación con el grupo control.

CONCLUSIÓN: el estudio demuestra que altos niveles de plomo sanguíneo alteran, significativamente, a la vitamina D y al metabolismo del calcio. Los datos extrapolados del estudio, enfatizan la necesidad de vigilancia en trabajadores expuestos. Como los efectos adversos asociados a la exposición a plomo pueden ser serios, se propone un screening periódico rutinario de los trabajadores expuestos a plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Batra, J., Thakur, A., Meena, S. K., Singh, L., Kumar, J., & Juyal, D. (2020). Blood lead levels among the occupationally exposed workers and its effect on calcium and vitamin D metabolism: A case-control study. *Journal of family medicine and primary care*, 9(5), 2388–2393. <https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc.271.20>

ARTÍCULO 51

TÍTULO: ¿La exposición baja al plomo afecta la presión arterial y la hipertensión? (Does low lead exposure affect blood pressure and hypertension?).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio observacional.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Corea.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Occupational Health.

OBJETIVO:

Evaluar los efectos de bajos niveles de plomo sanguíneo en la presión arterial e hipertensión, en trabajadores expuestos a plomo, en la República de Corea.

RESUMEN:

Se incluyó en este estudio a 7341 trabajadores, masculinos, que tuvieron niveles de plomo sanguíneo < 10 µg/dL. Se dividió en 4 cuartiles, según los niveles de plumbemia: primero (0.01-3.68 µg/dL), segundo (3.69-5.19 µg/dL), tercero (5.20- 6.86 µg/dL) y cuarto (6.87-10.00 µg/dL). Según la regresión lineal múltiple, la presión sanguínea sistólica y diastólica incremento en línea, con cada aumento de 1 µg/dL de plomo en sangre. LA RM para hipertensión arterial en el cuarto cuartil, en comparación con el primero (1.54; 95% IC: 1.26, 1.89), fue estadísticamente significativa.

CONCLUSIÓN:

La presión arterial sistólica y diastólica, fue asociada con niveles de plomo sanguíneo, estadísticamente significativa. Un nivel de plomo sanguíneo ≥ 6.87 µg/dL fue asociado con hipertensión, incluso en trabajadores con bajo nivel de plumbemia (<10 µg/dL). Es necesaria una modulación de los estándares actuales de concentración de plomo en sangre de los trabajadores.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Kim, M. G., Kim, Y. W., & Ahn, Y. S. (2020). Does low lead exposure affect blood pressure and hypertension?. Journal of occupational health, 62(1), e12107. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12107>

ARTÍCULO 52

TÍTULO: Evaluación de la función tiroidea y el estado de estrés oxidativo en trabajadores de fundición expuestos al plomo (Assessment of Thyroid Function and Oxidative Stress State in Foundry Workers Exposed to Lead).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de casos y controles.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Egipto.

EDITORIAL/REVISTA: Journal of Health & Pollution.

OBJETIVO:

Evaluar la función tiroidea en trabajadores de la fundición, ocupacionalmente expuestos a plomo y el mecanismo de desequilibrio oxidativo - antioxidante.

RESUMEN:

Se incluyeron 59 trabajadores de la fundición, con exposición ocupacional a plomo y 28 controles sin la exposición. Los niveles medio de plomo en sangre, fueron más altos ($16.5 \pm 1.74 \mu\text{g/dl}$) en los trabajadores, que el grupo control ($12.8 \pm 1.16 \mu\text{g/dl}$, ($p < 0.001$)). Los trabajadores expuestos tuvieron niveles incrementados de triyodotironina, tiroxina libre y niveles disminuidos de la hormona tiro - estimulante, en comparación con el grupo expuesto. Del grupo de trabajadores expuestos, 32.76% tuvieron aumento de hormonas tiroideas.

CONCLUSIÓN:

Los trabajadores expuestos a polvo con plomo, tienen un riesgo de desarrollar hipertiroidismo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Fahim, Y. A., Sharaf, N. E., Hasani, I. W., Ragab, E. A., & Abdelhakim, H. K. (2020). Assessment of Thyroid Function and Oxidative Stress State in Foundry Workers Exposed to Lead. Journal of health & pollution, 10(27), 200903. <https://doi.org/10.5696/2156-9614-10.27.200903>

Resultado de interés: niveles de corte de la concentración de plomo, en el ámbito laboral.

ARTÍCULO 53

TÍTULO: Relación dosis - respuesta entre la exposición ocupacional acumulada al plomo y los daños asociados a la salud: un estudio de cohorte de 20 años de una fundidora en China (Dose-Response Relationship between Cumulative Occupational Lead Exposure and the Associated Health Damages: A 20-Year Cohort Study of a Smelter in China).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio retrospectivo de cohortes.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2016.

PAÍS: China.

EDITORIAL/REVISTA: International Journal of Environmental Research and Public Health.

OBJETIVO: determinar la relación dosis - respuesta entre la exposición ocupacional acumulativa al plomo y los daños a la salud asociados.

RESUMEN: se realiza un estudio retrospectivo de cohortes en 1832 trabajadores de la fundición que tuvieron exposición ocupacional a plomo por más de 3 meses. La relación dosis - respuesta entre la exposición acumulativa a plomo y la intoxicación por plomo, niveles anormales de plomo sanguíneo, plomo urinario y protoporfirina/zinc eritrocitario fue analizado y el nivel de corte límite menor de la dosis fue calculado. El nivel de corte límite menor de la exposición ocupacional acumulativa a polvo y vapor de plomo fue 0.68 mg-año/m³ y 0.30 mg-año/m³ para intoxicación por plomo, respectivamente. El nivel de corte límite menor de la concentración en el aire del lugar de trabajo para intoxicación por plomo fue de 0.02 mg/m³ y 0.01 mg/m³, para polvo y vapor de plomo.

CONCLUSIÓN:

Los niveles límites para la concentración de plomo en el aire del lugar de trabajo fueron menores que los límites de exposición ocupacional, sugiriendo que estos límites necesitan re - examinación y ajuste.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Wu, Y., Gu, J. M., Huang, Y., Duan, Y. Y., Huang, R. X., & Hu, J. A. (2016). Dose-Response Relationship between Cumulative Occupational Lead Exposure and the Associated Health Damages: A 20-Year Cohort Study of a Smelter in China. *International journal of environmental research and public health*, 13(3), 328. <https://doi.org/10.3390/ijerph13030328>

ARTÍCULO 54

TÍTULO: Riesgo de anemia en relación con la exposición al plomo en la manufacturación relacionada con el plomo (Anemia risk in relation to lead exposure in lead-related manufacturing).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio descriptivo.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Taiwán.

EDITORIAL/REVISTA: BMC Public Health.

OBJETIVO:

Examinar la relación entre la exposición a plomo y el riesgo de anemia, entre trabajadores de la industria, en Taiwán.

RESUMEN:

En este estudio se incluyeron los datos, obtenidos de registros médicos, de 533 hombres y 218 mujeres, con exposición ocupacional a plomo. Los resultados indican que el índice de riesgo para todos los trabajadores expuestos a plomo fue de 0,78 (IC 95%: 0.50–1.26), con un riesgo de probabilidad de ocurrencia de 11,1%. El riesgo anormal de indicadores de anemia para hombres y mujeres trabajadores, podría ser reducido, respectivamente, por 67–77% y 86–95%, si se adoptaran los estándares sugeridos de plomo sanguíneo de 25 y 15 µg/dL.

CONCLUSIÓN:

Se concluye, que la exposición acumulativa a plomo, en el lugar de trabajo, fue significativamente asociada con el riesgo de anemia. Este estudio sugiere que los actuales estándares con respecto a los niveles de plomo sanguíneo, deben ser interpretados de mejor manera, para la aplicación de medidas de protección de la población expuesta a plomo, en diferentes escenarios; para proveer un nuevo estándar de manejo de la salud.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Hsieh, N., Chung, S., Chen, S., Chen, W., Cheng, Y., Lin, Y., You, S., & Liao, C. (2017). Anemia risk in relation to lead exposure in lead-related manufacturing. BMC Public Health 17, 389. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4315-7>

ARTÍCULO 55

TÍTULO: Desarrollo de una dosis de referencia para la exposición al plomo basada en su inducción de micronúcleos, cambios en la longitud de los telómeros y toxicidad hematológica (Development of a benchmark dose for lead-exposure based on its induction of micronuclei, telomere length changes and hematological toxicity).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio observacional.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: China.

EDITORIAL/REVISTA: Elsevier. Environment International.

OBJETIVO: Identificar relación exposición - respuesta entre la exposición al plomo y resultados relacionados con la salud y determinar una dosis de referencia.

RESUMEN:

Se determinaron los niveles sanguíneos de plomo en 1896 trabajadores de una planta de baterías de plomo, así como parámetros hematológicos, frecuencias de micronúcleos y el tamaño relativo de los telómeros. Se determinó que el nivel de plomo sanguíneo medio fue de 185.40 µg/L. Se determinó una diferencia significativa para células rojas sanguíneas, hemoglobina, micronúcleos y telómeros entre los diferentes niveles de plomo sanguíneo.

CONCLUSIÓN:

Los datos demuestran una relación significativa dosis - respuesta entre la exposición a plomo y toxicidad hematológica y genotoxicidad. Los nuevos puntos de corte de 135 y 105 µg/L basados en el conteo de células rojas y hemoglobina y los niveles más restrictivos de 66 y 35 µg/L basados en micronúcleos y telómeros son menores que los límites de exposición actuales en China. Por lo tanto, los 4 niveles expuestos podrían ser considerados como nuevos límites de exposición.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Wang, T., Tu, Y., Zhang, G., Gong, S., Wang, K., Zhang, Y., Meng, Y., Wang, T., Li, A., Christiani, D. C., Au, W., Zhu, Y., & Xia, Z. L. (2020). Development of a benchmark dose for lead-exposure based on its induction of micronuclei, telomere length changes and hematological toxicity. *Environment international*, 145, 106129. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106129>

Resultado de interés: mortalidad de las enfermedades por exposición ocupacional a plomo.

ARTÍCULO 56

TÍTULO: Un estudio de cohorte de mortalidad de trabajadores expuestos al plomo en EE. UU., Finlandia y el Reino Unido (A cohort mortality study of lead-exposed workers in the USA, Finland and the UK).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio observacional de cohortes.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2017.

PAÍS: Estados Unidos.

EDITORIAL/REVISTA: Occupational and Environmental Medicine.

OBJETIVO:

Investigar si el plomo inorgánico es carcinógeno entre adultos o asociado con incrementos de presión arterial y daño renal, a través de un gran estudio de mortalidad.

RESUMEN:

Se condujo un análisis interno de regresión de mortalidad, en 3 cohortes de trabajadores expuestos a plomo (Estados Unidos, Finlandia y Reino Unido). Se incluyeron 88000 trabajadores y se registraron 14000 muertes. Los resultados indican que el nivel medio de plomo en sangre, de las 3 cohortes, fue de 26 µg/dL. Se encontró tendencias positivas para cáncer de pulmón, EPOC, infartos y enfermedades cardíacas. Se encontró una elevada tasa de mortalidad para aquellas personas con niveles de plomo en sangre >40 µg/dL; para cáncer de laringe, pulmón y vejiga, así como para EPOC.

CONCLUSIÓN:

Se encontró una positiva tendencia de mortalidad con niveles incrementados de plomo sanguíneo, para varios resultados investigados en el análisis interno.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Steenland, K., Barry, V., Anttila, A., Sallmén, M., McElvenny, D., Todd, A. C., & Straif, K. (2017). A cohort mortality study of lead-exposed workers in the USA, Finland and the UK. Occupational and environmental medicine, 74(11), 785–791. <https://doi.org/10.1136/oemed-2017-104311>

ARTÍCULO 57

TÍTULO: La concentración de plomo urinario es un predictor independiente de la mortalidad por cáncer en la población general de EE. UU. (Urinary lead concentration is an independent Predictor of cancer Mortality in the U.S. General Population).

TIPO DE ARTÍCULO: reporte de caso.

AÑO DE PUBLICACIÓN: estudio observacional.

PAÍS: China.

EDITORIAL/REVISTA: Frontiers in Oncology.

OBJETIVO:

Evaluar la concentración de plomo urinario como un predictor independiente de la mortalidad por cáncer.

RESUMEN:

Se incluyó en este estudio a 5316 sujetos. El seguimiento se realizó durante 66 meses. En este seguimiento, 161 personas murieron por cáncer. Se hizo una medición de plomo urinario y se categorizó a los participantes en 4 categorías: ≤ 0.40 , 0.41–0.73, 0.74–1.26 y >1.26 $\mu\text{g/L}$. Entre las causas subyacentes de las muertes registradas en el estudio de mortalidad NHANES, los niveles de plomo urinario fueron sólo significativamente asociados con la mortalidad por cáncer. Los sujetos con el cuartil más alto de plomo urinario, tienen un cociente de riesgo de 1.79 (95% IC = 1.15–2.78; $P < 0.01$), comparados con los sujetos con el nivel de plomo urinario más bajo. La mortalidad por cáncer también fue asociada a niveles urinarios de plomo, con un cociente de riesgo de 6.60 (95% IC = 2.37–18.37; $P < 0.01$).

CONCLUSIÓN:

Se observó una correlación positiva entre los niveles de plomo urinario y la mortalidad por cáncer, en población general de Estados Unidos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Li, S., Wang, J., Zhang, B., Liu, Y., Lu, T., Shi, Y., Shan, G., & Dong, L. (2018). Urinary Lead Concentration Is an Independent Predictor of Cancer Mortality in the U.S. General Population. *Frontiers in oncology*, 8, 242. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00242>

ARTÍCULO 58

TÍTULO: Exposición de bajo nivel al plomo y mortalidad en adultos de EE. UU.: Un estudio de cohorte basado en la población (Low-level lead exposure and mortality in US adults: a population-based cohort study).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio de cohortes.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2018.

PAÍS: Canadá.

EDITORIAL/REVISTA: The Lancet.

OBJETIVO:

Cuantificar la contribución relativa de la exposición medio - ambiental a plomo a todas las causas de mortalidad, mortalidad por enfermedad cardiovascular y mortalidad por enfermedad cardíaca isquémica.

RESUMEN:

Se incluyeron 14289 adultos en este estudio. La concentración media de plomo en sangre fue de 2.71 µg/dL. 3632 (20%) de los participantes tuvieron al menos una concentración de plomo de 5 µg/dL. Durante un seguimiento de 19.3 años, 4422 personas murieron, 38% de enfermedades cardiovasculares y 22% de enfermedad cardíaca isquémica. Un incremento en la concentración de plomo sanguíneo en 1.0 µg/dL a 6.7 µg/dL fue asociado con toda causa de mortalidad (CR 1.37, 95% CI 1.17–1.60), mortalidad por enfermedad cardiovascular (1.70, 1.30–2.22) y mortalidad por enfermedad cardíaca isquémica (2.08, 1.52–2.85).

CONCLUSIÓN:

Bajos niveles de exposición medio - ambiental al plomo es un importante factor de riesgo para mortalidad por enfermedad cardiovascular en Estados Unidos. Una estrategia para prevenir muertes por enfermedad cardiovascular, debería incluir esfuerzos para reducir la exposición a plomo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Lanphear, B. P., Rauch, S., Auinger, P., Allen, R. W., & Hornung, R. W. (2018). Low-level lead exposure and mortality in US adults: a population-based cohort study. *The Lancet. Public health*, 3(4), e177–e184. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30025-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30025-2)

Resultado de interés: medidas preventivas para disminuir el riesgo de intoxicación por exposición ocupacional a plomo.

ARTÍCULO 59

TÍTULO: Conocimiento y práctica de los técnicos de baterías sobre el envenenamiento por plomo en el lugar de trabajo (Knowledge and Practice of Battery Technicians about Lead Poisoning in the Workplace).

TIPO DE ARTÍCULO: estudio transversal.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2019.

PAÍS: Nigeria.

EDITORIAL/REVISTA: Archives of Occupational Health.

OBJETIVO:

Evaluar el conocimiento del riesgo de intoxicación por plomo y la frecuencia de utilización del equipo de protección personal (EPP), entre técnicos de baterías en Lagos, Nigeria.

RESUMEN:

Se realiza un estudio transversal en 384 trabajadores, técnicos de baterías, con una edad igual o mayor de 18 años. El cuestionario fue validado y la confiabilidad establecida. Los resultados indican que muy pocos participantes (9,9%) tuvieron un buen conocimiento del riesgo de intoxicación por plomo. La frecuencia de utilización del EPP en el lugar de trabajo fue del 18%, lo cual es bajo.

CONCLUSIÓN:

El conocimiento del riesgo de intoxicación por plomo influencia la frecuencia de uso del equipo de protección personal. En el lugar de trabajo de técnicos de baterías. Por lo tanto, un esfuerzo para mejorar el uso de EPP podría ser efectuado a través de la implementación de una política de seguridad ocupacional, entrenamiento y diseminación de información sobre el peligro de la intoxicación por plomo de técnicos de baterías, para lograr un cambio conductual positivo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Rasheed, Tajudeen Olusegun. (2019). Knowledge and Practice of Battery Technicians about Lead Poisoning in the Workplace. Archives of Occupational Health. 3. <https://doi.org/10.18502/aoh.v3i4.1550>.

ARTÍCULO 60

TÍTULO: Intervenciones educativas para prevenir el envenenamiento por plomo en trabajadores (Educational interventions for preventing lead poisoning in workers).

TIPO DE ARTÍCULO: revisión sistemática.

AÑO DE PUBLICACIÓN: 2020.

PAÍS: Finlandia.

EDITORIAL/REVISTA: John Wiley & Sons, Ltd. Cochrane Work Group.

OBJETIVO:

Evaluar el efecto de intervenciones educacionales para prevenir la intoxicación por plomo en trabajadores expuestos.

RESUMEN: se realiza una revisión sistemática de 4 estudios no controlados, que abarcaron un total de 205 individuos con exposición laboral a plomo. Se evaluó el impacto de intervenciones educacionales (enseñanza del uso correcto de equipo de protección personal, correcta manipulación de sustancias que contienen plomo, medidas higiénicas, dietéticas, hábitos, conocimiento y concientización de posibles efectos adversos del plomo para la salud) versus intervenciones no educacionales, teniendo como indicadores los niveles de plomo sanguíneo y urinario.

RESULTADOS PRINCIPALES: con niveles previos altos de plomo en sangre, las intervenciones educacionales consistentemente disminuyeron la plumbemia en el corto, mediano y largo plazo. En un estudio, la intervención educacional también provocó un decremento en los niveles de plomo urinario.

CONCLUSIÓN: las intervenciones educacionales podrían prevenir el envenenamiento por plomo en trabajadores con altos niveles de plomo en sangre y en orina, pero esto es incierto. Intervenciones educacionales podrían no prevenir el envenenamiento por plomo en trabajadores con bajos niveles de plomo sanguíneo, pero esto es incierto.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Allaouat, S., Reddy, VK., Räsänen, K., Khan, S. & Lumens, MEGL. (2020). Educational interventions for preventing lead poisoning in workers. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 8. Art. No.: CD013097. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013097.pub2>.

