



**Universidad
Norbert Wiener**

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA

ENFERMERÍA EN SALUD OCUPACIONAL

**EXPOSICIÓN AL CROMO Y EL RIESGO DE CÁNCER EN TRABAJADORES EN
EL SECTOR INDUSTRIAL**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ENFERMERÍA EN SALUD OCUPACIONAL**

PRESENTADO POR:

CALDERON HUARANCA, LOURDES

VASQUEZ MARTINEZ, ALFREDO

ASESOR:

MG. ALEJANDRO BORDA IZQUIERDO

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestro divino creador quien guía nuestra valiosa formación profesional a fin de lograr cumplir los objetivos trazados durante el desarrollo de Especialidad de Enfermería en Salud Ocupacional.

AGRADECIMIENTO

A los autores de las diferentes investigaciones científicas referente al tema en estudio quienes nos brindan información científica valiosa e impulsa a seguir con posteriores investigaciones.

ASESOR: Mg. ALEJANDRO BORDA IZQUIERDO

JURADO

Presidente: Mg. Wilmer Calsin

Secretaria: Mg. Yurik Suarez

Vocal: Mg. Miriam Bastidas

INDICE

Carátula	i
Hoja en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor	v
Jurado	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	01
1.2. Formulación del problema	03
1.3. Objetivo	03
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	04
2.2. Población y muestra	04
2.3. Procedimiento de recolección de datos	04
2.4. Técnica de análisis	05
2.5. Aspectos éticos	06

CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1. Tablas	07
3.2. Tablas resumen	17
CAPITULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Discusión	19
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	22
5.2. Recomendaciones	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

ÍNDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Estudios revisados sobre Exposición al cromo y el riesgo de cáncer en trabajadores en el sector industrial.	12
Tabla 2: Resumen de estudios sobre Exposición al cromo y el riesgo de cáncer en trabajadores en el sector industrial.	17

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar las evidencias sobre la exposición ocupacional al cromo y el riesgo de cáncer en trabajadores en el sector industrial.

Materiales y Métodos: Revisión Sistemática observacional y retrospectiva, nos ayuda a recopilar y sintetizar los resultados de muchas investigaciones primarias, llegando a la evidencia científica de un tema. **Resultados:** En la selección definitiva se eligieron 10 artículos, encontramos que el 10% es del país de España, 10% Alemania, 40% USA, 10% Japón, 20% Italia y 10% de Eslovaquia. Donde del total de artículos analizados son revisiones sistemáticas el 60%, el 30 % son estudio cohorte, y un 10% estudio caso control en ambas existe la evidencia científica que ante la exposición laboral acumulativas a horas trabajadas en trabajadores expuestos al cromo VI en el sector industrial existen factores de riesgo para padecer de cáncer ocupacional.

Conclusiones: Se evidenció en los estudios revisados que si hay riesgo al cáncer ante la exposición laboral al cromo VI y cáncer no solo a un solo órgano como pulmón, estómago y otros sistemas del cuerpo humano, sino a cáncer nasosinusal que debido al pequeño número de casos no se le reconoce como una enfermedad ocupacional. Se debería considerar ante ello la necesidad de implementar un sistema específico de vigilancia.

Palabras claves: “Riesgo”, “exposición”, “Cromo”, “salud”, “trabajadores” y “sector industrial”.

ABSTRACT

Objective: To systematize the evidence on occupational exposure to chromium and the risk of cancer in workers in the industrial sector. **Materials and methods:** systematic review of observational and retrospective helps us to collect and synthesize the results of many primary research, reaching the scientific evidence of a topic. **Results:** 10 items were chosen in the final selection, we find that 10% Spain, 10% Germany, 40% USA, 10% Japan, 20% Italy and 10% Slovakia Where the number of analyzed articles are systematic reviews 60% and 30% are study cohort, and a 10% study case-control in both there is scientific evidence that cumulative occupational exposures to hours worked in workers exposed to chromium VI in the industrial sector there are risk factors for occupational cancer. **Conclusions:** Evidenced in the studies reviewed as if there is a cancer risk to occupational exposure to chromium VI, and cancer not only a single body including lung, stomach and other systems of the human body, but cancer sinus that due to the small number of cases n or he is recognized as an occupational illness yet. The need to implement a specific system of monitoring.

keywords should be considered before this: "Risk", "exposure", "Chrome", "health", "workers in the industrial sector".

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

El Cromo fue descubierto por Nicolás Vauquelin, químico francés en 1797, identificándolo como un mineral precioso rojo – anaranjado al cual llamo crocoita, luego le dio el nombre de cromo, a partir del vocablo griego Choromos que significa color. El primer caso de adenocarcinoma de senos paranasales, fue dado en Escocia por Newman en 1890, en un trabajador expuesto al cromo. (1)

El cromo tiene una doble relación con el organismo humano como oligoelemento en su forma trivalente cromo (III) y como elemento altamente tóxico en su forma hexavalente cromo (VI). En su forma trivalente es un elemento biológicamente esencial e indispensable para la vida, ya que participa en diversos procesos bioquímicos y fisiológicos del ser humano. (2)

En su forma hexavalente se comporta como un elemento tóxico que tiene efectos nocivos reversibles e irreversibles tanto agudos como crónicos en diferentes sistemas del organismo humano. La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer

(IARC), clasifica el cromo hexavalente como un elemento comprobadamente cancerígeno en el humano. (3)

Se calcula que solo en EE. UU cerca 558.000 trabajadores están expuestos al Cr VI. Los principales usos del cromo se encuentran en la industria metalúrgica, la manufactura de productos refractarios, la galvanización, la industria química y de pinturas, la conservación de madera y las curtiembres. (4)

A partir de la década de los ochenta, existe suficiente evidencia acumulada en cuanto al riesgo de cáncer en trabajadores expuestos al Cr VI lo cual llevó a considerar estos compuestos como carcinógenos humanos. (5)

Hoy en día, la exposición al cromo es una causa conocida de cáncer nasal, nasofaringe y pulmón. En cuanto a este último, su prevalencia es predominante en trabajadores de la industria metalúrgica, refinerías y en manufactura de mineral cromita, antecedentes que pueden disminuir el momento de presentación de la enfermedad y donde el carcinoma de células pequeñas es la presentación más frecuente en trabajadores expuestos. (6)

Sin embargo, desde hace algunos años la información disponible permitió establecer el potencial del cromo para causar cáncer cuando las personas se exponen continuamente. El fundamento de estas neoplasias es que el Cr VI daña directamente el DNA celular y existe una fuerte relación dosis-respuesta, especialmente, entre el cáncer de pulmón y la exposición ocupacional. (7)

Valor Permisible del cromo hexavalente según OSHA:
0.001 mg Cr(VI)/m³ (TWA de 10 horas). (8)

En el Perú la diversidad geográfica, geológica, política, y etno-cultural, así como la globalización y la ruptura de fronteras para

el comercio, permiten en la actualidad que el desarrollo de una variedad de actividades económicas formales e informales (actividad minera, siderúrgica, metalúrgica, hidrocarburos, pesquería, agricultura, entre otras que generan riesgos a la salud de origen ambiental y ocupacional. (9)

Por lo cual se considera que el uso del cromo VI en los procesos industriales como un fenómeno que puede afectar a los trabajadores del sector industrial impactando la productividad de las empresas y afectando la salud de los trabajadores, por ello la importancia de realizar una revisión sistemática sobre la exposición al cromo y el riesgo de cáncer en trabajadores del sector industrial.

1.2. Formulación del problema.

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Trabajadores del sector industrial	Exposición al cromo	-----	El riesgo de cáncer

¿La exposición al cromo genera el riesgo de cáncer en trabajadores del sector industrial?

1.3. Objetivo

Sistematizar la evidencia sobre la exposición al cromo y el riesgo de cáncer en trabajadores en el sector industrial.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio:

El investigador Corona hace mención de que el tipo de estudio cuantitativo realiza la medición de variables, verificando la naturaleza del estudio, esto permitirá aplicar sea el caso el tratamientos estadísticos entre las variables medidas. (10).

Las Revisiones Sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, ayudan a recopilar y sintetizar evidencia científica sobre un tema, haciendo uso del método científico y respondiendo a una pregunta específica quien nos brindara información sobre demostrarla o rechazarla según el tema. (11)

2.2. Población y muestra.

Al realizar la elaboración de la población que fueron las revisiones sistemáticas nos encontramos con muchos temas de referencia sobre nuestro tema indagamos 15 artículos científicos, internacionales porque no encontramos nacionales, pero de los cuales solo clasificamos 10 publicados en idioma

español e inglés, con una antigüedad no mayor de 10 años y que respondían a nuestra pregunta PICO.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

Al ejecutar el procedimiento de recolección de datos se realizó a través de lecturas de revisión sistemática de los artículos científicos internacionales que tuvieron como tema principal el efecto de la exposición al cromo en la salud de los trabajadores del sector industrial. De los cuales estos artículos científicos que se encontraron, se clasificaron los más importantes según nivel de evidencia y se descartaron los menos relevantes; es decir, según lo que queríamos obtener la información adecuada al tema propuesto y que sirva de base para determinar su efecto o no efecto de la exposición al cromo. Se realizó una búsqueda en las bases de datos bibliográficas PUBMED NBCI, MEDLINE Y SCIELO. Finalmente, se complementó la información en buscadores genéricos de Internet con empleo de términos de resultados de búsquedas que contenían las siguientes palabras clave: “exposición”, “riesgo”, “salud”, “trabajadores del sector industrial”. Se utilizó el siguiente algoritmo de búsqueda:

Riesgo AND cromo AND salud AND trabajadores del sector industrial

Exposición AND riesgo a cáncer AND cromo

Cromo AND trabajadores AND Cáncer

Cromo AND exposición ocupacional AND exposición

Para esta recolección de datos fue muy necesario una revisión bibliográfica de artículos de investigación internacionales que

tuviera como tema principal; la exposición al cromo y el riesgo de cáncer en trabajadores en el sector industrial de todos los artículos que se encontraron, no hubo mucha información reciente de estos últimos años es por ello que tomamos como referencia artículos científicos de 10 años de antigüedad. Al igual nos encontramos con poca información cuando buscamos información a nivel nacional.

2.4. Técnica de análisis.

Seleccionamos una tabla de resumen de cada artículo científico con sus datos principales respectivamente, cada uno tuvo su conclusión particular de cada tema descrito, siendo todos los artículos internacionales, se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo, quedando así detallado en cada tabla de resumen. (12)

2.5. Aspectos éticos.

Cada artículo científico revisado, tiene normas técnicas de bioética en su investigación cumpliendo a sus principios éticos en su ejecución. (13)

CAPÍTULO III: RESULTADOS

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3.1 Tabla 1: Estudios revisados sobre exposición al cromo y el riesgo de cáncer en los trabajadores en el sector industrial.

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Domingo A, Sanz J, Wanden C.	2014	Efectos sobre la salud de la exposición laboral al cromo y sus compuestos: revisión sistemática (14).	Archivos de prevención de riesgos laborales https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25022532 España	Volumen: 17 Numero: 3
CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN				
Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	227 artículos 22 Artículos Científicos	No aplica	De los artículos revisados, 6 describían: los efectos de micosis fungoides relacionadas con exposición laboral. OR hombres=0,3 IC95%= 0,1-0,8; aumento del riesgo (SMR=1,46; Observaciones=28;IC95% 0,98-2,04), asociación directa (OR=1,4; IC95% 1,0-1,9); tras 30 años de exposición OR=1,7 IC95% 1,0-2,8.del cáncer pulmonar por la exposición ocupacional al cromo y además el mayor riesgo a los que están expuestos los trabajadores de construcción. Mayor riesgo cáncer de pulmón en expuestos al cemento (SIR=1,69; IC95%= 1,09-2,49).	En general, la exposición laboral al cromo hexavalente se asoció fuertemente con efectos sobre la salud, Específicamente en los 6 artículos sobre el cáncer y la exposición al cáncer se evidencia asociación significativa con la exposición al cromo y el cáncer pulmonar en los trabajadores.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Proctor D, Suh M, Mittal L , Hirsch S , Valdés R , Bartlett C, Van C, Rohr A, Crump K .	2015	Evaluación del riesgo de cáncer por inhalación de cromo hexavalente en base a la mortalidad actualizada para Painesville trabajadores de producción de cromo.(15)	Diario de la exposición Ciencia y Epidemiologia https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26669850 USA	Volumen: 26 Numero: 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Estudio de Cohorte	714 trabajadores	No se aplica	Las muertes por cáncer comprendieron el 25% (n=167) de todas las causas conocidas de muerte, de todas las muertes por cáncer el 46% (n=77) se clasifican como cáncer de pulmón. Se observó una tendencia significativa en cuanto a la duración del empleo (P<0,01) para los trabajadores empleados de 20 a 32 años el riesgo de cáncer de pulmón fue 5 veces el esperado (SMR= 502, IC95% 305-698	A mayores años de empleo en los trabajadores con exposición acumulada al cromo (VI) se evidencia un alto riesgo de padecer de cáncer de pulmón, como también un gran porcentaje de mortalidad por esta enfermedad ocupacional cáncer pulmonar.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Welling R, Beaumont J, Peterson S, Alexeff G, Steinmaus C.	2015	El cromo VI y cáncer de estómago: un meta-análisis de la evidencia epidemiológica actual.(16)	Occup Environ Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25231674 USA	Volumen: 72 Numero: 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Meta análisis	56 estudios de cohorte y caso – control , 74 de riesgo relativo individuo	No aplica	El riesgo relativo del resumen del cáncer de estómago fue 1,41(IC95%:1,18-1,169; p<0,001) en todos los estudios y 1,36 (IC95%:1,01- 1,81 p=0,04) en la producción de Cr VI.	Según este artículo sugiere que el Cr (VI) de exposición está asociado con un mayor riesgo de cáncer de estómago, basado en los riesgos relativos en trabajadores de zonas industriales.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Seidler A, Jähnichen S, Hegewald J, Fishta A, Krug O, Rüter L, Strik C, Hallier E, Straube S.	2012	Revisión sistemática y la cuantificación del riesgo de cáncer respiratorio para la exposición ocupacional a cromo hexavalente (17)	Archivos internacionales de salud ocupacional y ambiental https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23079792 Alemania	Volumen: 86 Numero: 8

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	368 estudios	No aplica	Se encontró que el exceso de riesgo podría ser "aceptable" (<4 casos/10,000 trabajadores suponiendo 40 años de exposición a 0,1 ug de Cr VI/m3 por años de exposición de por vida y puede volverse "intolerable" más allá de 1 µg / m3 o 40 ug/ m3 por años respectivamente.	Los autores concluyeron que la exposición acumulativa al Cr (VI) se vinculó significativamente con la mortalidad por cáncer de pulmón.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Binazzi A, Ferrante P, Marinaccio A	2015	Exposición ocupacional y cáncer nasosinusal. : una revisión sistemática y meta-análisis(18)	Cáncer BMC https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25885319 ITALIA	Volumen: 15 Numero: 49

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática y meta-análisis	28 artículos científicos (11 cohortes y 17 caso control)	No corresponde	De los 63 artículos revisados, 28 (11 cohorte, 17 casos y controles) se utilizaron en el metanálisis. Se observó heterogeneidad entre los estudios y se utilizaron modelos de efectos aleatorios. Exposición a los resultados de polvo de madera asociados con SNC (RR agrupado = 5.91, IC 95%: 4.31-8.11 para los estudios de casos y controles y 1.61, IC 95%: 1.10-2.37 para los estudios de cohortes), así como al polvo de cuero (11,89, IC 95%: 7,69-18,36). Las asociaciones más fuertes son con adenocarcinomas (29.43, IC 95%: 16.46-52.61 y 35.26, IC 95%: 20.62-60.28 respectivamente). Un mayor riesgo de SNC para las exposiciones al formaldehído (1.68, IC 95%: 1.37-2.06 para el control de casos y 1.09, IC 95%: 0.66-1.79 para los estudios de cohortes), industria textil (2.03, IC 95%: 1.47-2.8), construcción (1.62, IC 95%: 1.11-2.36) y compuestos de níquel y cromo (18.0, IC 95%: 14.55-22.27).	Al confirmar la fuerza de asociación entre la exposición ocupacional a carcinógenos causales y el riesgo de SNC, nuestros resultados pueden proporcionar indicaciones sobre la etiología ocupacional de SNC (no solo polvos de madera y cuero).

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Gibb H , Lees P, Wang J , Grace K.	2015	Seguimiento extendido de una cohorte de trabajadores de producción de cromo.(19)	Revista Americana de Medicina Industrial https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26041683 EEUU	Volumen: 58 Numero: 8

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Estudio de Cohorte	2,354 trabajadores	No corresponden	Hubo un total de 1613 muertes por todas las causas (69% de la cohorte) 217 muertes por cáncer al pulmón (9,2% de la cohorte) La mortalidad por cáncer de pulmón para la cohorte total fue elevada (O/E=1,63,IC del 95%: 1,42,1,86) La exposición acumulativa al cromo (VI) fue un predictor significativo (P>0.05) de cáncer de pulmón.	La exposición acumulativa al cromo (VI) fue un factor de riesgo para la muerte por cáncer de pulmón. Las muertes por cáncer que no fueron por cáncer de pulmón, no fueron significativamente elevados. La irritación puede ser un posible mecanismo para el cáncer de pulmón inducido por cromo (VI).

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Gatto N , Kelsh M , Mai D , Suh M , Proctor D .	2010	Exposición ocupacional al cromo hexavalente y cánceres del tracto gastrointestinal: un meta-análisis. (20)	Epidemiología del cáncer https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20430714 USA	Volumen: 34 Numero: 4

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	32 artículos	No aplica	Las tasas de mortalidad metaestandarizadas (SMR, por sus siglas en inglés) fueron, para el cáncer de la cavidad oral [1.02 (IC del 95% = 0.77-1.34)]; esófago [1,17 (IC 95% = 0,90-1,51)]; estómago [1,09 (IC 95% = 0,93-1,28)]; colon [0,89 (IC del 95% = 0,70-1,12)]; y recto [1.17 (IC 95% = 0.98-1.39)]. Los análisis de subgrupos más altamente expuestos incluidos en los estudios o subgrupos según la región geográfica o por la industria con exposiciones reconocidas de Cr (VI) (soldadura, cromado, producción de cromato y producción de pigmento) no dieron lugar a meta-SMR elevadas, excepto para el esófago cáncer entre las cohortes de EE. UU. [meta-SMR = 1.49 (IC 95% = 1.06-2.09)].	Estos metanálisis y la revisión de la literatura indican que los trabajadores expuestos a Cr (VI) no tienen un mayor riesgo de cáncer de Gastrointestinal que la población general.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Hara T, Hoshuyama T, Takahashi K , Delgermaa V , Sorahan T	2010	Cancer risk among Japanese chromium silversmiths, 1976-2003. Riesgo de cáncer entre los plateros japoneses de cromo, 1976-2003. (21)	Scand J Work Environ Health. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20024521 JAPON	Volumen: 36 Numero: 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Estudio de Cohorte	1193 plateros masculinos	No corresponde	La mortalidad por cáncer de pulmón se elevó solo en el subgrupo plater de cromo , con una significación estadística límite [SMR = 1.46, observaciones (Obs) = 28, intervalo de confianza del 95% (IC del 95%) 0.98-2.04]. El cromo subgrupo Plater también mostró elevadas de mortalidad riesgos para cerebro tumor (SMR = 9,14, Obs = 3, IC del 95% 1,81 a 22,09) y malignas del linfoma (SMR = 2,84, Obs = 6, IC del 95% 1,05 a 5,51).	En Japón, la exposición ocupacional al cromo a través del trabajo como plater del cromo es un factor de riesgo para el cáncer de pulmón, especialmente para los plateros que trabajaron antes de 1970. La exposición al cromo ocupacional también puede aumentar el riesgo de tumor cerebral y linfoma maligno.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Girardi P , Bressan V , Mabilia T , Merler E .	2015	Confirmación de un exceso de mortalidad por cáncer en una cohorte de trabajadores de un revestimiento de cromo de capa delgada (22)	Epidemiología Prevención https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2666891 8 ITALIA	Volumen: 39 Numero: 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Estudio de Cohorte	127 trabajadores involucrados en la producción	No aplica	Se produjeron 35 muertes entre los sujetos en estudio: 19 para el cáncer (de los cuales 11 para el cáncer de pulmón y 3 para el cáncer de páncreas). Se observa un marcado exceso de mortalidad por cáncer de pulmón. Además, el nuevo seguimiento muestra un exceso significativo de mortalidad por cáncer de páncreas. La mortalidad por cáncer de pulmón está asociada positivamente con la duración del trabajo y el riesgo aumenta en un 13% (IC 95% 1-26) por cada año adicional de trabajo.	La cohorte expresa un aumento de la mortalidad por cáncer de pulmón y páncreas. El efecto del tabaquismo tiene solo un efecto secundario en el inicio del cáncer expresado por esta cohorte. El riesgo de cáncer de pulmón aumenta con la duración del trabajo y por lo tanto con la exposición ocupacional al cromo.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Halasova E , Matakova T , Kavcova E , Musak L , Letková L , Adamkov M , Ondrušová M , Bukovska E , Singliar A .	2009	Human lung cancer and exposure to hexavalent chromium. Human cáncer de pulmón y de cromo hexavalente exposición (23)	Letras de neurología endocrinología https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20027168 ESLOVAQUIA	Volumen: 30 Numero: 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Casos y controles	64 trabajadores expuestos al cromo y 104 controles	No aplica	La exposición al cromo disminuye significativamente la edad al inicio de la enfermedad en 3.51 años (62.20 +/- 9.08 años en el grupo expuesto y 65.71 +/- 10.50 años en el control; P = 0.018). El carcinoma de pulmón de células pequeñas (CPCP) forma el 25.0% de todos los casos en trabajadores expuestos al cromo y el 16.34% en individuos no expuestos. No se encontró correlación entre la edad al inicio de la enfermedad y el tiempo de exposición. El tiempo medio de supervivencia en el grupo expuesto fue 9.03 +/- 12.73 meses, en el control 12.14 +/- 21.94 meses, pero esta diferencia no fue significativa (P = 0.473).	La exposición ocupacional al cromo se identificó como un factor de riesgo importante para el cáncer de pulmón, disminuyendo la edad al inicio de la enfermedad. Se encontró un mayor porcentaje de carcinoma de pulmón de células pequeñas en individuos expuestos a cromo.

3.2. Tabla 2: Resumen de estudios sobre la exposición al cromo y el riesgo de cáncer en los trabajadores del sector industrial.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencia	Fuerza de recomendación	País
1.Revisión Sistemática Efectos sobre la salud de la exposición laboral al cromo y sus compuestos	En general, la exposición laboral al cromo y sus compuestos se asoció fuertemente con efectos sobre la salud de gravedad diversa siendo de mayor grado el cáncer de pulmón Se encontró evidencia de riesgo aumentado de padecer cáncer con tiempo de exposición mayor de 10 años.	Alta	Fuerte	ESPAÑA
2.Estudio de Cohorte Evaluación del riesgo de cáncer por inhalación de cromo hexavalente en base a la mortalidad actualizada para painesville trabajadores de producción de cromo.	A mayores años de empleo en los trabajadores con exposición acumulada al cromo (VI) se evidencia un alto riesgo de padecer de cáncer de pulmón, como también un gran porcentaje de mortalidad por esta enfermedad ocupacional cáncer pulmonar.	Media	Fuerte	USA
3.Meta-análisis El cromo VI y cáncer de estómago: meta-análisis de la evidencia epidemiológica actual	Según este artículo sugiere que el Cr (VI) de exposición está asociado con un mayor riesgo de cáncer de estómago, basado en los riesgos relativos en trabajadores de zonas industriales.	Alta	Fuerte	USA

4.Revisión sistemática	Esta revisión quería establecer un límite de exposición	Alta	Fuerte	ALEMANIA
Revisión sistemática y la cuantificación del riesgo de cáncer respiratorio para la exposición ocupacional a cromo hexavalente	ocupacional basado en el riesgo para su país. Los autores concluyeron que la exposición acumulativa al Cr (VI) se vinculó significativamente con la mortalidad por cáncer de pulmón.			
5.Revisión sistemática	Este tipo de cáncer nasosinusal ocupacional, no se destacó en estudios	Alta	Fuerte	USA
Exposición ocupacional y cáncer nasosinusal.	anteriores, principalmente debido al pequeño número de casos en los estudios investigados.			
6.Estudio de Cohorte	El presente estudio evalúa el riesgo de cáncer de pulmón a	Media	Fuerte	USA
Seguimiento extendido de una cohorte de trabajadores de producción de cromo.	exposiciones acumulativas mucho más bajas que otros estudios y es el único estudio para evaluar la relación de la irritación y el riesgo de cáncer de pulmón. La exposición acumulativa al cromo (VI) fue un factor de riesgo para la muerte por cáncer de pulmón.			
7.Revisión sistemática	Estos metanálisis y la revisión de la literatura indican que los	Alta	Débil	USA
Exposición ocupacional al cromo hexavalente y cánceres del tracto gastrointestinal: un meta-análisis.	trabajadores expuestos a Cr (VI) no tienen un mayor riesgo de cáncer de GI que la población general.			

<p>8. Estudio de Cohorte Riesgo de cáncer entre los plateros japoneses de cromo, 1976-2003.</p>	<p>En Japón, la exposición ocupacional al cromo a través del trabajo como plater del cromo es un factor de riesgo para el cáncer de pulmón, especialmente para los plateros que trabajaron antes de 1970. La exposición al cromo ocupacional también puede aumentar el riesgo de tumor cerebral y linfoma maligno.</p>	Media	Fuerte	JAPON
<p>9. Estudio de cohorte Confirmación de un exceso de mortalidad por cáncer en una cohorte de trabajadores de un revestimiento de cromo de capa delgada.</p>	<p>La cohorte expresa un aumento de la mortalidad por cáncer de pulmón y páncreas. El efecto del tabaquismo tiene solo un efecto secundario en el inicio del cáncer expresado por esta cohorte. El riesgo de cáncer de pulmón aumenta con la duración del trabajo y por lo tanto con la exposición ocupacional al cromo.</p>	Alta	Fuerte	ITALIA
<p>10. Casos y controles Cáncer de pulmón humano y exposición al cromo hexavalente.</p>	<p>La exposición al cromo disminuye significativamente la edad al inicio de la enfermedad en 3 años. El carcinoma de pulmón de células pequeñas forma el 25.0% de todos los casos en trabajadores expuestos al cromo y el 16.34% en individuos no expuestos. No se encontró correlación entre la edad al inicio de la enfermedad y el tiempo de exposición.</p>	Media	Fuerte	ESLOVAQUIA

CAPITULO IV. DISCUSION

4.1 Discusión

Al realizar la búsqueda de datos sobre la exposición al cromo y el riesgo de cáncer en trabajadores en el sector industrial, se encontraron diversos artículos científicos y para ello se utilizó la base de datos de Pubmed NBCI, Medline y Scielo.

Dentro de los artículos científicos presentados el 50% es de alta calidad y el 50 % es de moderada calidad.

Según los resultados obtenidos de la revisión sistemática, muestran que del total de 10 artículos revisados el 90% de estos, muestran un efecto positivo en que la exposición al cromo VI es un factor de riesgo muy significativo para padecer de cáncer, mientras que el 10% no genera riesgo a cáncer.

Domingo (1) Detalla que reviso seis estudios que describían efectos cancerígenos por la exposición laboral relacionada con el cromo dentro de sus resultados indicaba un elevado riesgo en los expuestos de padecer cáncer de pulmón. (14)

Proctor (2) Menciona que el riesgo de cáncer de pulmón se incrementó en asociación con la exposición a cromo VI. (15)

Welling (3) Proporciona evidencia de que la inhalación de cromo VI aumenta el riesgo de cáncer de estómago. (16)

Seidler (4) La evidencia en este artículo sin duda es que la exposición a cromo VI causa cáncer de pulmón. (17)

Binazzi (5) Menciona que los cánceres nasosinuales son raros, pero cuando se clasifica en subgrupos histológicos específicos y exposición ocupacionales su tasa de incidencia aumenta significativamente. El cáncer nasosinusal se reconoce como un "tumor ocupacional". (18)

Gibb (6) Detalla en su artículo que la exposición acumulada al cromo (VI) es un factor significativo del riesgo de cáncer de pulmón. (19)

Gatto (7) Menciona que los trabajadores expuestos al cromo VI no tienen un riesgo de cáncer gastrointestinal según región geográfica o por industria. (20)

Hara (8) Estudio a un grupo de plateros de cromo encontrando un riesgo significativo de cáncer de pulmón. (21)

Girardi (9) Menciona que el riesgo de cáncer de pulmón está asociado positivamente con la duración del trabajo. (22)

Halasova (10) Identifico como un factor de riesgo importante para cáncer de pulmón, pero no encontró correlación entre la edad de inicio de la enfermedad y el tiempo de exposición en trabajadores expuestos al cromo VI. (23)

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En base a los 10 artículos científicos presentados se concluye:

Las evidencias encontradas provienen de artículos científicos internacionales (10% España, 10% Alemania, 40% USA, 10% Japón y 20% Italia y 10% Eslovaquia). El 90% de las evidencias demuestran que la exposición al cromo genera riesgo al cáncer en los trabajadores del sector industrial y el 10% demuestran que no genera el riesgo a cáncer. De los cuales el 70% demuestran que, si genera riesgo a cáncer pulmonar, el 10% si genera riesgo a cáncer de estómago, el 10% genera riesgo a cáncer nasosinusal y el 10% restante demuestra que no genera riesgo a cáncer gastrointestinal en trabajadores del sector industrial.

En el artículo científico de Proctor (15) refiere que el riesgo a cáncer de pulmón se incrementó en asociación en la exposición a cromo VI.

Girardi (22) en su artículo refirió que el riesgo a cáncer de pulmón si está asociada positivamente en la duración del trabajo.

Mientras que Halasova (23) en su artículo estudiado no encontró correlación entre la edad de inicio de la enfermedad y el tiempo de exposición en trabajadores expuestos a cromo VI.

Aquí en Perú no encontramos ningún artículo científico referente al tema, pero si encontramos información sobre sectores industriales donde trabajadores de empresas privadas, estatales e informales están expuestos al cromo VI y sus compuestos, sin tener conocimiento de ello (curtido de pieles, soldadores, trabajadores de fotocopiadoras que manipulan el tóner, manipulación del cemento, entre otros)

Y así de esta manera porque no decirlo incrementando la incidencia de cáncer ocupacional en un futuro en el país.

Para concluir, este tema exposición al CROMO deja un gran impacto en el sector industrial peruano y un tema a seguir investigando en Salud Ocupacional.

5.2. Recomendaciones

- Implementar un sistema integrado de gestión de salud ocupacional, seguridad industrial y protección ambiental, responsables de la vigilancia epidemiológica, la identificación de peligros y la disminución de los posibles impactos ambientales respectivamente.
- Diseñar estudios que permitan identificar las poblaciones de trabajadores estatales y no estatales más vulnerables a la intoxicación por metales pesados, en especial por cromo VI.
- Monitorear la exposición de los trabajadores, exposición a través de registros oficiales de mediciones ambientales de cromo VI.
- Realizar vigilancia epidemiológica en estos trabajadores industriales para identificar las fuentes de exposición e implementar estrategias de mitigación de los efectos tóxicos del cromo VI.
- Fortalecer la competencia de los trabajadores de la salud para el diagnóstico precoz, el tratamiento y la rehabilitación de las personas expuestas a los efectos tóxicos de los metales pesados (cromo VI).
- Realizar la vigilancia de la salud de estos trabajadores expuestos al cromo VI, como también proporcionar todas las medidas de seguridad y salud en el trabajo individualmente y según normas técnicas al estar expuestos a este metal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Qué es el cromo, cuáles son sus prioridades y para qué se usa [Internet].2017. [citado el 30 de julio de 2018]. Disponible desde: <http://termiserprotecciones.com/cromo-que-es-propiedades-para-que-se-usa/>
2. Aspectos toxicológicos relacionados con la utilización del cromo en el proceso productivo de curtiembres. [Internet].2004.[citado el 31 de julio de 2018]. Disponible desde: <http://www.bdigital.unal.edu.co/39062/1/43297-201075-1-PB.pdf>
3. Compuestos del cromo VI [Internet].2007.[citado el 31 de julio de 2018].Disponible desde: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono100C-9.pdf>
4. Compuestos del cromo VI [Internet].2007.[citado el 31 de julio de 2018].Disponible desde: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono100C-9.pdf>
5. Cr (cromo y compuestos) [Internet].2006.[citado el 31 de julio de 2018].Disponible desde: <http://www.prtr-es.es/Cr-Cromo-y-compuestos,15606,11,2007.html>
6. Compuestos de cromo hexavalente [Internet].2015.[citado el 31 de julio de 2018].Disponible desde: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causasprevencion/riesgo/sustancias/cromo>

7. Cáncer ocupacional y ocupaciones con cáncer. [Internet].2018.[citado el 01 de agosto de 2018].Disponible desde: <http://prevencionar.com/2018/03/20/cancer-ocupacional-y-ocupaciones-con-cancer/>
8. CDC. Centros para el control y la prevención de enfermedades. Instituto Nacional para la seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) 2017
9. Plan de trabajo de vigilancia y control de riesgos por exposición ocupacional a metales pesados. . [Internet].2012.[citado el 01 de agosto de 2018].Disponible desde: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/DSO/PLAN%20DE%20TRABAJO%20EN%20METALES%20PESADOS2.pdf>
10. .Corona L. Apuntes sobre métodos de investigación. Medisur [Internet]. 2016 Feb [citado el 01 de agosto 2018]; 14(1): 81-83. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S-1727897X2016000100016&lng=es
11. Centro Iberoamericano Cochrane, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 Barcelona: Edición Cochrane; c 2012. 639 p.
12. Neumann I, Pantoja T, Peñaloza V, Cifuentes L, Rada G. El sistema GRADE: un cambio en la forma de evaluar la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendaciones. Rev. méd. Chile [Internet] 2014, May [citado el 01 de agosto del 2018]; (142) 5: pp. 630-635. Disponible desde: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872014000500012
13. Arenas A, Riveros C. Aspectos éticos y jurídicos de la salud ocupacional. Pers. bioét. [Internet] 2017, Feb[citado el 27 de Jul. de 2018];Vol.21(1):62-77.Disponible desde:

<http://www.scielo.org.co/pdf/pebi/v21n1/0123-3122-pebi-21-0100062.pdf>

14. Domingo A, Sanz J, Wanden C. Efectos sobre la salud de la exposición laboral al cromo y sus compuestos: revisión sistemática. Arch Prev Riesgos labor [Internet].2014 Ago; Vol.17(3):142-153. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25022532>

15. Proctor D, Suh M, Mittal L , Hirsch S , Valdés R , Bartlett C, Van C, Rohr A, Crump K . Evaluación del riesgo de cáncer por inhalación de cromo hexavalente en base a la mortalidad actualizada para painesville trabajadores de producción de cromo. Diario de la exposición Ciencia y Epidemiología Ambiental[Internet].2014 Mar; Vol 26(2) pp.224-231. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26669850>

16. Welling R, Beaumont J, Peterson S, Alexeff G, Steinmaus C. El cromo VI y cáncer de estómago: un meta-análisis de la evidencia epidemiológica actual. Occup Environ Med. [Internet].2015 Jun; Vol 72 (2) p.151-159. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25231674>

17. Seidler A, Jähnichen S, Hegewald J, Fishta A, Krug O, Rüter L, Strik C, Hallier E, Straube S. Revisión sistemática y la cuantificación del riesgo de cáncer respiratorio para la exposición ocupacional a cromo hexavalente. Archivos internacionales de salud ocupacional y ambiental. [Internet].2012 Nov; Vol 86(8) pp. 943-55. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23079792>

18. Binazzi A, Ferrante P, Marinaccio A. Exposición ocupacional y cáncer nasosinusal. : una revisión sistemática y meta-análisis. Cáncer

BMC. [Internet].2015 Abr; Vol 15(49) pp. 50-52. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25885319>

19. Gibb H , Lees P, Wang J , Grace K. Seguimiento extendido de una cohorte de trabajadores de producción de cromo. Revista Americana de Medicina Industrial. [Internet].2015 Agos; Vol 58(8) p p.905-913. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26041683>

20. Gatto NM¹ , Kelsh MA , Mai DH , Suh M , Proctor DM . Exposición ocupacional al cromo hexavalente y cánceres del tracto gastrointestinal: un metaanálisis. Cancer epidemiológico. [Internet].2010 Ago; Vol ; 34 (4) p. 388-399. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20430714>

21. Hara T , Hoshuyama T , Takahashi K , Delgermaa V , Sorahan T .. Riesgo de cáncer entre los plateros japoneses de cromo, 1976-2003. Scand J Work Environ Health. [Internet].2010 May; Vol ; 36(3) p p.216-221. [citado el 01 de agosto del 2018]Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20024521>

22. Girardi P , Bressan V , Mabilia T , Merler E . Confirmación de un exceso de mortalidad por cáncer en una cohorte de trabajadores de un revestimiento de cromo de capa delgada. Epidemiología Prevención. [Internet].2015 May; Vol ; 39(3) p p.183-187. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26668918>

23. Halasova E , Matakova T , Kavcova E , Musak L , Letková L , Adamkov M , Ondrušová M , Bukovska E , Singliar A . Human cáncer de pulmón y de cromo hexavalente exposición. Letras de endocrinología neurológica [Internet].2009 Mar; Vol ; 30(1) p p.182-185.. [citado el 01 de agosto del 2018] Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20027168>