

Riesgos a la salud en los trabajadores por exposición a pinturas

Health risks in workers due to exposure to paints

Laura Hernández-Baltazar ^a, Ulises Santos-Vázquez ^b, Sheccid G. Martínez-García ^c, José Arias-Rico ^d, Nohemi Santos-Villegas ^e, Rosa M. Baltazar-Téllez ^g

Abstract:

Organic solvents are one of the main risk factors in the paint manufacturing industry, since the volatility of these products creates a risk of inhalation of organic vapors in work areas where these solvents are used. For this reason, this narrative review article had the objective of identifying the health risks in workers due to exposure to paints, both in the preparation of the product and in the people who are dedicated to handling it in various areas and forms of exposure. For this, the selection of several articles to be discussed were searched through keywords in certain research platforms such as Redalyc, PubMed, Dialnet, Scielo and Google Scholar in order to discuss the results obtained in some investigations regarding data found on diseases and the consequences that it leaves in the long term in the workers. In the medium term there is no one that describes that complications may arise in the body. Previous investigations on the risks associated with exposure are not very relevant compared to the current health problem that is present, for this reason it is extremely important to reinforce the measures, so that the personnel is adequately trained and that they can thus carry out their functions without putting his life at risk.

Keywords:

Risk factors, poisoning, paints, health problems, occupational risk, solvents

Resumen:

Los disolventes orgánicos son uno de los principales factores de riesgo en la industria de fabricación de pinturas, ya que la volatilidad de estos productos crea un riesgo de inhalación de vapores orgánicos en las áreas de trabajo donde se usan estos solventes. Por ello este artículo de revisión narrativa tuvo como objetivo el identificar los riesgos a la salud en los trabajadores por exposición a pinturas sea en la elaboración del producto como de las personas que se dedican al manejo en diversas áreas y formas de exposición. Para ello, la selección de varios artículos a discutir fueron buscados mediante palabras clave en ciertas plataformas de investigación como Redalyc, PubMed, Dialnet, Scielo y Google Académico para así poder discutir sobre los resultados obtenidos en algunas investigaciones referentes a datos encontrados sobre enfermedades y las secuelas que deja a largo plazo en los trabajadores. A mediano plazo no hay alguno que describa que puedan surgir complicaciones en el organismo. Las investigaciones anteriores sobre los riesgos asociados a la exposición son poco relevantes en comparación con la actual problemática de salud que está presente, por ello es sumamente importante reforzar las medidas, para que el personal sea capacitado adecuadamente y que así puedan desempeñar sus funciones sin poner en riesgo su vida.

Palabras Clave:

Factores de riesgo, intoxicación, pinturas, problemas de salud, riesgo laboral, solventes

^a Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-9130-8419>, Email: he434949@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-4880-0088>, Email: sa286640@uaeh.edu.mx

^c Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-4833-796X>, Email: ma435064@uaeh.edu.mx

^d Autor de correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <http://orcid.org/0000-0003-0219-0410>, jose_arias@uaeh.edu.mx

^e Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0007-1216-0238>, sa391990@uaeh.edu.mx

^f Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-2168-7564>, rosa_baltazar@uaeh.edu.mx

Introducción

Los trabajadores que manejan pinturas y solventes, son personas que se encuentran en constante exposición a los químicos con los cuáles ellos trabajan. Aunque existen Equipos de Protección Individual (EPI) no descarta la posibilidad de que más adelante puedan sufrir alteraciones en el organismo (Saavedra, 2020).

Actualmente las pinturas modernas llegan a contener más de una sustancia que son altamente nocivas para la salud si no se tiene un manejo adecuado. Ciertas de estas propiedades son componentes tóxicos (disolventes, plomo, aglutinantes, pigmentos y otros aditivos como espesantes o fungicidas) que pueden ingresar al organismo de varias formas: se pueden tragar, inhalar o penetrar por la piel y la forma más común es por el uso de pistolas o pulverización.

Por ello, no se habla del mal manejo de estos productos, ya que cada trabajador cuenta con la capacitación suficiente para su utilización, si no de la forma en que estos llegan a provocar enfermedades debido al contacto constante con las pinturas, además porque el lugar en donde está trabajando no es el idóneo porque esté se encuentre cerrado sin una ventilación adecuada, por ingesta accidental o bien que corra el riesgo de provocar un accidente más grande como los son los incendios por los componentes volátiles e inflamables (Departamento de Prevención de Riesgos Laborales de Activa Mutua, 2018).

Saavedra (2020) menciona:

Dadas las condiciones individuales de cada trabajador, con la interacción de los agentes químicos o la acción de las sustancias en el organismo, tiene respuestas muy particulares.

Tiene alguna variación entre los trabajadores expuestos a las mismas condiciones de dichas sustancias contaminantes; todo ello dependiendo de la edad, la salud, el sobre peso, el estado del trabajador, el consumo de sustancias farmacéuticas, sexo, hábitos personales, como el tabaquismo y el consumo de alcohol, y a situaciones orgánicas o funcionales

del ser humano, como temporales entre ellos como el embarazo. (p. 1)

Encontramos por un lado a las personas que solo tienen que preparar la mezcla para ya ser utilizada y por el otro a los que se dedican a la fabricación de las pinturas, en algunos casos esta suele ser con ayuda de maquinaria y tecnología en donde ciertas empresas mantienen una buena seguridad con sus trabajadores, emitiendo la importancia del uso de EPI, aun así, no hay que descartar la posibilidad de la existencia de algún accidente laboral. Un ejemplo es en los trabajadores automotrices, con ellos la preparación de color de pintura se realiza de forma manual con la pintura de poliuretano o automotriz y con ayuda de la máquina. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), el concepto de las enfermedades relacionadas con el trabajo, puede utilizarse para describir no sólo las reconocidas como Enfermedades Profesionales, sino aquellas en las que las condiciones de trabajo, puedan contribuir, como uno más de los factores causales (Fumero Lessmann et al., 2018).

En la actualidad se puede optar por alternativas que permiten evaluar los niveles de riesgo por exposición a agentes químicos de forma simplificada, gracias se han logrado determinar las diferentes medidas de prevención evitando de esta manera daños a la salud de los trabajadores (Gholamreza & Eftekhari, 2019).

El proceso metodológico de esta revisión se basó en la selección de distintos artículos buscados en plataformas como Redalyc, PubMed, Dialnet, Scielo y Google Académico, mediante palabras claves como factores de riesgo, intoxicación, pinturas, problemas de salud, riesgo laboral, solventes.

Desarrollo

En el medio laboral es frecuente la manipulación y el contacto con sustancias tóxicas y peligrosas bien como, intermediarios de síntesis, materias de aporte, productos disolventes o de limpieza entre otras muchas. Dada la variedad y diversidad de productos utilizados, el conocimiento de la toxicidad y los mecanismos de acción de los productos químicos industriales está muy fragmentado, pues los trabajadores a menudo están expuestos a nuevos productos mucho antes de que se comprendan completamente sus efectos tóxicos. En cambio, en la actividad industrial rara vez se utilizan productos puros, siendo más frecuente el uso de compuestos de diversas sustancias. Estos efectos tóxicos individuales son conocidos, pero en las mezclas,

además de los efectos superpuestos, puede haber un fenómeno de interacción entre las sustancias tóxicas, lo que resulta en un aumento (sinergismo, potenciación) o disminución (antagonismo) de la cantidad de toxinas manifestadas debido a su combinación y acción en conjunto (Pertuz Meza et al., 2022).

En el cuadro de intoxicación aguda, los síntomas aparecen inmediatamente después de la exposición, por lo que es más fácil relacionar el cuadro con el ambiente laboral, pero en los de carácter subagudo, crónico o diferido es mucho más difícil el reconocimiento del origen laboral del proceso, pues realmente no se lleva una valoración constante sobre los efectos que no pueden ser previstos y que son visibles a simple vista. La intoxicación aguda por plomo, mercurio o manganeso, que era tratada por especialistas en medicina laboral en el siglo pasado, ya no existe, sino que los síntomas inespecíficos: malestar general, dolores de cabeza, alteraciones hormonales, etc., son más comunes y se ignoran. Para este artículo se discute la poca relevancia que se tiene sobre lo importante que es identificar síntomas comunes de una intoxicación leve a moderada, pues no todos los trabajos dedicados a la manipulación de la misma tienden a concientizar sobre los riesgos que puede traer este a la salud (Valencia Chalarca & Téllez Camelo, 2020).

Para iniciar el tratamiento adecuado de la intoxicación, se debe identificar el agente causal, por lo que se requiere una fuente profesional en las sustancias elaboradas a partir de utilizadas con más frecuencia o con las que se tiene un mayor contacto en el lugar de trabajo. El proceso de detección de patología es un camino que se inicia con la sospecha clínica y finaliza con la confirmación del diagnóstico; por lo tanto, es importante desarrollar el hábito de solicitar información integral sobre actividades de trabajo, productos utilizados, métodos de empleo y precauciones. Pues esta información será utilizada en las historias clínicas porque es una herramienta básica y necesaria para identificar posibles patologías laborales en los pacientes (Ramírez, 2005).

Los isocianatos son compuestos altamente reactivos que se utilizan a menudo en la industria. La reacción química entre los grupos hidroxilo de los polialcoholes produce poliuretanos, que se utilizan ampliamente en la industria del plástico. La mayor exposición ocupacional ocurre durante la producción y el uso de isocianatos, especialmente durante la elaboración de compuestos en la industria de la espuma de poliuretano. También se encuentran en la industria del mueble, la industria automotriz, la industria de equipos eléctricos, la industria del calzado, el revestimiento de superficies, los adhesivos, la construcción, la industria del metal y las

industrias farmacéutica y química. Estas actividades están incluidas en la exposición que también puede ocurrir debido al derretimiento o la quema de la espuma de poliuretano transportada por el aire durante la extinción de incendios (Castillo-Rivas, 2022).

Fisiopatología

Los vapores y aerosoles que contienen isocianatos irritan las mucosas (ojos y garganta). Pueden actuar como sensibilizadores respiratorios, capaces de inducir asma ocupacional en individuos previamente no sensibilizados y exacerbar los síntomas en individuos ya sensibilizados. También se encuentran asociado a causar irritación de la piel y dermatitis. En altas concentraciones, pueden provocar el síndrome de disfunción de la vía reactiva (RADS), broncoespasmo y edema pulmonar. Según la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC), el TDI está clasificado como carcinógeno del Grupo 2B2. El asma ocupacional es una condición común en los países industrializados. Pintores, técnicos de laboratorio o limpiadores que contienen isocianatos se encuentran entre los colectivos más expuestos. El asma ocupacional puede desarrollar toxicidad a través de mecanismos inmunológicos y no inmunológicos. Las concentraciones de irritantes pueden inducir asma no alérgica, o pueden actuar como alérgenos e inducir asma después de un período de latencia. (Carbonell-García et al., 2021).

Se han investigado diferentes factores genéticos para asociar el asma ocupacional con la exposición a isocianatos, como alteraciones en el gen 10q22 CTNNA3 asociado a la adhesión célula-célula mediada por cadherina E, genotipo HLA DQB1*0503 y presencia de glutatión de variación alélica del péptido-S. - Transferasa específica para TDI. El diagnóstico se basa en estudios de correlaciones clínicas con exposiciones ocupacionales y resultados de pruebas de aliento. La presentación clínica compatible y los resultados del patrón de obstrucción al flujo aéreo en la espirometría pueden guiarnos a la presencia de asma, que debe ser confirmada por la prueba de metacolina. Si el resultado es positivo, se confirma la hiperreactividad bronquial (Carbonell-García et al., 2021).

En un estudio realizado se describieron los efectos de la exposición al plomo en los organismos, que no es más que la premisa de incorporar otro elemento a la sustancia de la pintura (solo unos pocos seleccionados) es necesario determinar la presencia o no de intoxicación aguda en la exposición ocupacional sino intoxicación crónica, que se puede dividir en etapas o fases. La primera etapa de la enfermedad se llama

envenenamiento por plomo leve o subclínico, no solo aumento de la absorción de plomo, como a veces se le llama eufemísticamente, porque este significado no nos dice nada sobre el daño bioquímico que ha ocurrido. Para este caso, también es importante entender que los elementos que componen el metabolismo ya están presentes en nuestro organismo, como el plomo, y cuando se adhieren más sustancias, pueden cambiar el organismo (Figura 1) (Ramírez, 2005).

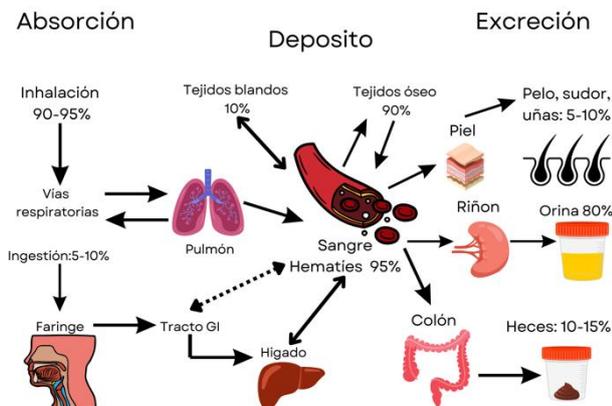


Figura 1. Modelo metabólico del plomo en el ser humano (Elaboración propia, 2023).

Para la demostración en la correlación con el agente sensibilizante se realizaron una serie de pruebas de provocación específica, bajo la supervisión médica adecuada y en un centro capacitado para este tipo de estudios. La respuesta inmunológica obtenida al determinado agente únicamente significó que ha existido una exposición sensibilizante previa, en los individuos, en este caso los trabajadores. Los pacientes sensibilizados pueden estar asintomáticos, por lo que dichas pruebas son menos específicas para el diagnóstico de asma ocupacional inducida por isocianatos. No existe un nivel de concentración seguro para la sensibilización respiratoria, por lo que la detección de compuestos en orina no es concluyente. El tratamiento del asma ocupacional se basa en eliminar la exposición al agente causal, por lo que los ajustes en el lugar de trabajo son el primer paso (Díaz Duque et al., 2020).

Cuadro clínico y complicaciones

Las intoxicaciones producidas por la exposición a los componentes con los que han sido elaboradas las pinturas, además de los disolventes adicionales para su preparación suelen ser más frecuentes en el ámbito laboral, pues debido a su manipulación, las

concentraciones en el organismo son mucho más grandes. Clínicamente los pacientes suelen presentar un nivel reducido de conciencia y llegar a experimentar convulsiones, estado epiléptico o coma. Para tal grado la muerte súbita es un riesgo conocido de una intoxicación por solventes adheridos dentro del organismo y se cree que es causada por arritmias cardíacas graves. Por otro lado, una gran parte de los disolventes, en mayor contacto con la piel, producen en gran parte de los casos, dermatitis por sensibilización o por eliminación de las grasas de la piel, es decir también este asociado a los trabajadores que desconocen ser alérgicos a algún tipo de componente de las pinturas utilizadas (Fornieles Pérez et al., 2011).

Además de los síntomas causados por la intoxicación aguda, los disolventes pueden producir efectos a largo plazo aún por exposiciones repetidas a bajas concentraciones, causando una lesión del hígado, riñones, SNC (Sistema Nervioso Central) y médula ósea. Es reconocida la presencia de lesión hepatorenal debida a tolueno, tricloroetileno, cloroformo y tetracloruro de carbono, así como depresión de médula ósea y anemia aplásica asociadas por la inhalación del benceno contenido en diferentes tipos de pinturas utilizadas (Quiñonez, 2020).

Por el abuso del tolueno se han encontrado también efectos a largo plazo en el SNC, asociados a la aparición de encefalopatía, atrofia óptica, degeneración cerebelosa incluyendo alteraciones del equilibrio, así como neuropatía periférica. De igual forma se ha demostrado que el tolueno es dañino para el feto y varios disolventes son carcinogénicos en animales, aunque esto no se ha comprobado exactamente en humanos. Debido a que tantos trabajadores industriales están expuestos a los solventes y vapores tóxicos, se ha dedicado un esfuerzo considerable para determinar los niveles adecuados de exposición y que de esta manera se tomen medidas alternativas para reducir o erradicar malas acciones ante el cuidado y protección de cada trabajador (Murillo Zavala, 2019).

Considerando los efectos a corto y largo plazo, también se agregan otros factores, entre los que podemos destacar la cantidad de químico que se encuentre en el aire interior, el tiempo que la persona está expuesta a este ambiente, la edad, la existencia de alguna condición médica que pueda ayudar a acelerar el efecto de los componentes y la susceptibilidad del propio individuo. Esto conducirá a presentar síntomas como irritación pulmonar (irritación de las vías respiratorias), dolor de cabeza, mareos y problemas de visión. Como se mencionó anteriormente, las personas expuestas a altas concentraciones de vapores de pinturas o expuestas

durante largos periodos de tiempo pueden experimentar síntomas mayores, pues la exposición a largo plazo a los vapores producidos puede causar pérdida de la función pulmonar y problemas pulmonares graves, según un estudio sobre la exposición de pintores a partículas en el aire y solventes orgánicos, es especial los que llega a contener plomo, siendo este un ingrediente principal en varias marcas de pinturas, además de otras manifestaciones de acuerdo al tiempo de exposición como lo muestra la Figura 2 (Hagras et al., 2019).

<p>Exposición muy baja Disminución de memoria, aprendizaje, cociente de inteligencia, habilidad verbal, atención, pronunciación y audición. Signos de hiperactividad.</p>
<p>Exposición leve Parestesias, mialgias, fatiga leve, irritabilidad, letargia, molestias abdominales.</p>
<p>Exposición moderada Artralgias, fatiga general, dificultad de concentración, cansancio muscular, temor, cefaleas, dolor abdominal difuso, vómitos, pérdida de peso, estreñimiento.</p>
<p>Exposición alta Parestesias, parálisis, encefalopatía (puede causar convulsiones, alteración de la conciencia, coma y muerte), línea azul oscura en las encías, cólicos intermitentes y severos.</p>

Figura 2. Signos y síntomas de una exposición continua al plomo (Elaboración propia, 2023).

De acuerdo con la OMS (2020) la intoxicación aguda provocada por el plomo iniciado por una sola exposición llega a ser poco frecuente, mientras que un padecimiento crónico se convierte ya en algo más común. Enfocándose en el contexto de pinturas con plomo, en donde la intoxicación surge por una ingestión regular de mínimas cantidades de plomo encontrado en polvo o escamas de pintura contaminada durante un tiempo prolongado, los impactos de salud que se hacen presentes incluyen efectos sobre el sistema neurocognitivo y cardiovascular, pues hay casos de intoxicación evidente por plomo debido a la exposición aguda y crónica, aunque los signos y síntomas asociados no suelen ser identificados en un principio e inclusive se pueden confundir con otras afecciones clínicas como lo es la apendicitis por el cólico que es causado. Entre los síntomas cabe mencionar el dolor de cabeza, dolor o molestias abdominales de moderado a intenso, anorexia, pérdida de peso y estreñimiento, también puede provocar anemia. Así mismo en los hombres el sistema reproductor suele ser afectado también, pues reduce la calidad y cantidad de producción de espermias, además de un riesgo de infertilidad.

Según IARC (2019), existe suficiente información para indicar que los solventes orgánicos utilizados por los pintores de automóviles tienen un potencial cancerígeno. Un estudio de cohorte avalado por los comités de ética de la Universidad del Cauca y de la Universidad del Valle siguiendo los lineamientos de las directrices de la Declaración de Helsinki, el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Resolución 8430 de 1993 de Colombia encontró que los pintores tienen un riesgo ocupacional de padecer cáncer de páncreas, pulmón y vejiga. En cuanto al efecto genotóxico de algunos solventes utilizados en esta industria, se observó que la exposición a solventes orgánicos y colorantes aumentó significativamente la frecuencia de roturas de cadenas de ADN en las condiciones analizadas en este estudio y con presencia de purinas oxidadas. Estos resultados llevan a suponer que, dado que los metales pesados de la pintura ingresan al cuerpo humano, los solventes orgánicos pueden causar daños en el ADN durante el metabolismo celular, lo que puede aumentar el estrés oxidativo y la posible genotoxicidad de los solventes orgánicos y las pinturas, que es una causa potencial de pintores con un riesgo laboral de desarrollar alguna enfermedad crónica como el cáncer y las enfermedades neurodegenerativas. (Londoño-Velasco et al., 2019).

Prevención

No cabe duda de que la gestión preventiva es fundamental para reducir el riesgo de lesiones como consecuencia de accidentes o emergencias, para lo que se debe realizar una evaluación de riesgos y elaborar una guía de buenas prácticas. Además, es importante capacitar al personal y hacer concientización del manejo y los riesgos que implica el uso inadecuado de disolventes y pinturas. La misma dependencia o empresa debe determinar cómo se manipulan y almacenan las pinturas y solventes, indicaciones de ubicación en el área, uso de EPI, los riesgos asociados a las tareas en general, ventilación, conexión eléctrica, etc. Cabe señalar que estas alternativas son beneficiosas para los trabajadores, por lo que primero se deben implementar medidas de educación, capacitación y otras para difundir y adoptar las prácticas de salud y seguridad necesarias que revelan para prevenir enfermedades y accidentes laborales (Lenzi, 2020).

El control de la salud de los trabajadores es fundamental para la detección temprana de enfermedades, pues un adecuado control ambiental en conjunto con las medidas de higiene industrial son clave para reducir la exposición. Se recomienda sustitución por productos menos tóxicos,

limitaciones físicas del proceso/manipulación y ventilación adecuada. Asimismo, es importante contar con procedimientos de actuación ante derrames, salpicaduras, primeros auxilios y un sistema de gestión para la correcta disposición de los residuos. Los contaminantes del aire deben controlarse y medirse periódicamente, y los equipos deben supervisarse. En cuanto a los equipos de protección individual, se deben considerar los posibles riesgos de derrames y las formas de manipulación del producto, por lo que los trabajadores deben estar informados y formados en materia de prevención de riesgos laborales (Villareal Rincón et al., 2019).

Discusión

Las investigaciones realizadas previamente demuestran que hay una carencia específica en la importancia de enmarcar todos los riesgos encontrados y que estos sean asociados a complicaciones en la salud derivado de la exposición constante con los componentes de las pinturas utilizadas en diversas labores. De las investigaciones encontradas se puede deducir que la exposición constante a los solventes, vapores y otras sustancias disueltas en las pinturas de cualquier tipo pueden provocar alteraciones a largo plazo en la salud, entre los reportados se encuentran más comúnmente el plomo, aunque ha sido restringido de alguna preparación de pinturas en ciertas industrias, no descarta la posibilidad de contener una porción de la misma para su elaboración o en combinación con otros productos para su utilización, pues en las investigaciones realizadas, se han encontrado resultados positivos en donde el plomo se encuentra presente dentro del organismo Ramírez (2005). Por otro lado, se demostró que el tolueno aun en bajas concentraciones ha interferido en el SNC de ciertos individuos y conduce a padecer patologías que complican más el estado de salud del trabajador, Quiñonez (2020), esto indica que no se determina adecuadamente el nivel de concentración al cual está permitido que la persona se encuentre en contacto, es decir, el tiempo ideal en que deba manipularlo y de que exista una supervisión y capacitación eficaz para el manejo de los mismos.

Así como se manejaron en estudios anteriores, las enfermedades en los trabajadores han predominado últimamente una cifra específica en cuanto al daño que ha ocasionado pero, que al no ser identificadas de forma ideal se confunden fácilmente con otras patologías y no hay un centro de atención en los factores derivados de tal sintomatología, pues aunque son tratadas clínicamente de forma correcta, no descarta el objetivo principal que es procurar mejorar el ambiente de los trabajadores, la

educación y capacitación al momento de ingresar a una empresa, industria, etc.

Conclusiones

De acuerdo con la bibliografía consultada es evidente el riesgo al que están expuestos los trabajadores diariamente, estos riesgos dependen de la cantidad que se inhala y de la sensibilidad individual a sus componentes, pues pueden ser nocivos entre los que incluyen el plomo, el benceno y el tolueno, condicionando a un estado de salud que poco a poco se va deteriorando y modificando permanentemente su calidad de vida.

Sin embargo, no está en su totalidad el enmarcar pautas y seguir las estrategias para que los objetivos sean alcanzados en cuestión de reducir la presencia de enfermedades en cada uno de los trabajadores, por eso es muy importante que se siga investigando y reportando las causas de cada enfermedad presentes en ellos, así como la forma de prevenirlos. Esto nos conduce a seguir las investigaciones futuras y aplicaciones necesarias para seguir explicando la importancia de conocer los riesgos ante una mala manipulación de estas sustancias y además todas las actividades que realiza cada empleado perteneciente a una institución, empresa, compañía, etc., incluyendo también a los trabajadores en salud y que el desempeño siga siendo eficaz sin que intervengan complicaciones futuras a su salud.

Es importante que los trabajadores de la pintura tomen medidas de seguridad adecuadas para reducir el riesgo de exposición a sustancias tóxicas en el lugar de trabajo. Esto incluye el uso de EPI, la ventilación adecuada en el lugar de trabajo y la capacitación en seguridad y manejo seguro de los productos químicos en la pintura. También se debe hacer manejo adecuado del tiempo de exposición a estos químicos, pues las complicaciones presentadas están asociadas a un constante uso de ellos sin alguna protección eficaz, las condiciones de trabajo en las que se encuentren deben ser modificadas adecuadamente para que los trabajadores puedan laborar y así mismo proteger a las personas a su alrededor, pues todos se consideran en riesgo siempre y cuando se mantenga un uso constante de las pinturas.

Referencias

- Carbonell-García, C. E., Rodríguez- Román, R. & Rodríguez- Carbonell, J. A. (2021). Toxicología de los materiales pictóricos y riesgos sanitarios del artista. *Episteme Koinonia*,4(7), 209-213.
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/258/2582539014/index.html>.
- Castillo- Rivas, J. D. (2022). *Evaluación de los factores de riesgo en el área de pintura de la empresa carrocerías S.A.* [Tesis de ingeniería industrial, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional de la Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/60596/1/CASTILLO%20RIVAS%20JOSE%20DANIEL.pdf>

- Departamento de Prevención de Riesgos Laborales de Activa Mutua. (2018). Guía de buenas prácticas para autónomos y PYMES. Activa <https://issuu.com/icaselcanarias/docs/051pintor-cast>
- Díaz Duque, D. D., Valdivieso Gómez, E. A. & Sotelo Pacheco, Y. E. (2020). *Procedimiento técnico para la prevención de riesgos y manipulación de productos químicos en el sector de la construcción* [Tesis de licenciatura, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio institucional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12337/1/UVDT.SO_D%20c3%8dAZDARLY_%20SOTELOYAIR_%20VALDIVIESOEDWIN_2020.pdf
- Fornieles Pérez, H.G., Martínez Coronel, J.F. & Bellot Iglesias, J.L. (2011). Intoxicación por productos industriales: Intoxicación por disolventes. En J. Gil Cebrián, R. Díaz-Alers Rosety, M. Jesús Coma & D. Gil Bello (Eds). *Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos*. UNINET. Recuperado de: <https://uninet.edu/tratado/c100803.html>
- Fumero Lessmann, P., Jiménez Vólquez, L. C., Meza Caballero, M. E. (2018). Óxido Nítrico como biomarcador en asma ocupacional inducida por isocianatos en talleres de pintura automotriz. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 64(250): 89-103. https://scielo.isciii.es/scielo.0070hp?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000100089&lng=es
- Gholamreza, M. S., & Eftekhari, S. (2019). Effects of Car Painting Vapors on Spirometric Parameters in Automobile Painting Workers. National Research Institute of Tuberculosis and Lung Disease. *Tanaffos*, 18(4), 346-350. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7309884/pdf/Tanaffos-18-346.pdf>
- Hagras, A. M., Gammal, E. I., Abdrabouh, A. E., & Essam, N. M. (2019). Exposure to Airborne Particles and Organic Solvents among Painting Workers. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 11(10) 26-38. <https://acortar.link/ZDSDKw>
- Lenzi, R. (2020) *Análisis integral de riesgos e implementación de manual de buenas prácticas en un taller de pintura* [Tesis de licenciatura, Universidad Siglo 21]. Repositorio digital Universidad Siglo 21. <https://acortar.link/p82S3M>
- Londoño-Velasco, E., Martínez-Perafán, F., Carvajal, S., García-Vallejo, F. & Hoyos-Giraldo, L. S. (2019). Evaluación del daño oxidativo y por metilación del ADN de pintores expuestos ocupacionalmente a solventes orgánicos y pintura. *Biomédica*, 39(3), 464-477. <https://doi.org/10.7705/biomedica.4289>
- Meza Sanchez, S. M., Salvador Moreno, J. E., & Loo Salvador, L. D. (2020). Asma Ocupacional inducida por Agentes Químicos-Vapores irritantes. *Revista San Gregorio*. (40), 202-215. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i40.1409>
- Murillo Zavala W. E. (2019). *Factores de riesgo asociado a procesos cancerígenos a personas expuestas y no expuestas a pinturas, Ciudad de Jipijapa* [Tesis de licenciatura, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio UNESUM. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/565/1/Lab-Cli-2019-12.pdf>
- Pacheco Coello, F.J. & Rodríguez, D. (2019). Exposición a benceno y manifestaciones clínicas en trabajadores de talleres de latonería y pintura automotriz, Venezuela 2019. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 21(1), 8-12. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2020/cst201b.pdf>
- Pertuz Meza, Y., Rebolledo Castillo, M. V., Vázquez Brochero, H. Y. & Gil Escamilla, M. J. (2022). Efectos para la salud respiratoria de los trabajadores que usan sustancias químicas en su medio laboral. Una revisión sistemática. *Salud Uninorte*, 38(2), 560-582. <https://dx.doi.org/10.14482/sun.38.2.616.2>
- Quiñonez, C. M. (2020). *Identificación y evaluación de riesgos químicos por exposición a solventes en el área de preparación de color de pintura en una sucursal de la empresa Pintulac S.A. en el norte de Quito* [Tesis de ingeniería en seguridad y salud ocupacional, Universidad Internacional SEK]. Repositorio institucional de la Universidad Internacional SEK Ecuador. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3860/1/Qui%20c3%b1onez%20Flores%20c%20Ximena%20Paola>
- Ramírez, A.V. (2005). El cuadro clínico de la intoxicación ocupacional por plomo. *Anales de la Facultad de Medicina*, 66(1), 57-70. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832005000100009
- Saavedra, J. H. (2020). *Evaluación y control de agentes químicos para la mejora de la salud en el trabajo en una organización industrial* [Tesis de ingeniería industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional de Universidad Nacional Mayor de San Marcos. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/17978/Saavedra_rj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valencia Chalarca, D. & Téllez Camelo, J. P. (2020). *Investigación de accidentalidad y enfermedades laborales en empresa del sector construcción dedicada a pintar apartamentos y fachadas de edificios* [Trabajo de grado para el programa profesional en gestión de la seguridad y salud laboral, Politécnico Gran Colombiano]. Repositorio digital de Politécnico Gran Colombiano. <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/2799/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villareal Rincón, A.P., Cifuentes Ochoa, J. A., Rincón Ramírez, J. A. & Alonso Carrillo L. N. (2019). *Diseño de un programa de gestión de riesgo químico para el área de pintura en la empresa Logytech Mobile S.A.S* [Tesis de maestría, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio institucional de Universitaria Minuto de Dios. <https://acortar.link/OzIYkn>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Eliminación mundial de la pintura como plomo: por qué y cómo los países deben adoptar medidas*. Organización Mundial de la Salud. <https://books.google.com.mx/books?id=msJqEAAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>