

# 54

Fecha de presentación: mayo, 2020  
Fecha de aceptación: julio, 2020  
Fecha de publicación: septiembre, 2020

## INTOXICACIÓN POR PLOMO

Y EFECTOS NEUROCOMPORTAMENTALES EN LA ASOCIACIÓN DE CARPINTEROS CIUDAD DE TULCÁN, 2018

### **LEAD POISONING AND NEUROBEHAVIORAL EFFECTS IN THE CITY OF TULCAN CARPENTERS ASSOCIATION, 2018**

Melba Esperanza Narváez Jaramillo<sup>1</sup>

E-mail: [ut.melbanarvaez@uniandes.edu.ec](mailto:ut.melbanarvaez@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2025-2075>

Clara Eliza Pozo Hernández<sup>1</sup>

E-mail: [ut.clarapozo@uniandes.edu.ec](mailto:ut.clarapozo@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6204-8187>

Olga Mireya Alonzo Pico<sup>1</sup>

E-mail: [ut.olgaalonzo@uniandes.edu.ec](mailto:ut.olgaalonzo@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8535-884X>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Narváez Jaramillo, M. E., Pozo Hernández, C. E., & Alonzo Pico, O. M. (2020). Intoxicación por plomo y efectos neurocomportamentales en la asociación de Carpinteros ciudad de Tulcán, 2018. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 431-

**RESUMEN:** El estudio realizado en carpinteros de la ciudad de Tulcán tuvo como objetivo determinar las intoxicaciones por plomo y los efectos neuro comportamentales. Se realizó un estudio de paradigma cuali- cuantitativo, tipo bibliográfico, descriptivo, transversal y de campo, la técnica la encuesta. Se incluye en la investigación al 100 % de la población objetivo. Se evidenció factores de riesgo a las intoxicaciones por plomo y los efectos neuro comportamentales, que se relacionan con el contacto con sus instrumentos de trabajo, que en alta frecuencia expuestos de forma continua; se identifica un déficit de conocimiento en prevención de las intoxicaciones, convirtiéndolo en un problema de Salud Pública. La propuesta de intervención encaminada a mejorar su condición de salud a fin de mejorar su calidad de vida.

**Palabras clave:** Intoxicación, plomo, efectos neuro comportamentales, expuestos.

**ABSTRACT:** The study carried out in carpenters from the city of Tulcan, aimed to determine lead poisoning and neurobehavioral effects. A qualitative, quantitative, bibliographical, descriptive, cross-sectional, and field paradigm study was carried out using the survey techniques. 100% of the target population is included in the research. Risk factors for lead poisoning and neurobehavioral effects were evidenced, which are related to contact with their work instruments, which in high frequency are continuously exposed. A knowledge deficit in the prevention of poisoning is identified, making it a Public Health problem. The intervention proposal aimed at improving your health condition in order to improve your quality of life.

**Keywords:** Intoxication, lead, neurobehavioral effects, exposed.

## INTRODUCCIÓN

El plomo es un metal pesado de color plateado con tono azulado que se empaña para adquirir un color gris mate es flexible, inelástico y se funde con facilidad este metal se ha usado extensamente desde la antigüedad, por lo que se le puede demostrar en la mayoría de las personas. *“La intoxicación por plomo evidencia que una persona que absorbe una mayor cantidad de plomo va a desarrollar afectación renal, ósea, hemática y del sistema nervioso central con convulsiones, edema cerebral y hasta la muerte.”* (Nava-Ruíz, 2011)

La Organización Mundial de la Salud (2015), define que *“los efectos tóxicos de este metal se conocen desde hace siglos. Sin embargo, apenas en las décadas más recientes se reconocieron los profundos efectos que la exposición al plomo, por leve que sea, ejerce en el desarrollo de los niños pequeños y, a la larga, en la salud de los adultos mayores. En general, el 99% de la población son afectados por la exposición intensa al plomo viven en países de ingresos bajos y medianos. Cataloga la intoxicación por plomo como una problemática mundial por lo cual promueve a la prevención y detección precoz siendo lo fundamental en sus primeros días de su detección reduciendo los gastos económicos e impacto social, por lo cual es fundamental la implementación de programas nacionales, la educación integrando al personal de salud, a la familia y comunidad”*.

Los problemas de salud laboral causados por plomo suceden principalmente en la metalurgia primaria y secundaria y en minería extractiva (Parmeggiani, 1989); así como en la industria informal de fabricación de acumuladores eléctricos por extracción secundaria de plomo a partir de baterías recicladas.

El presente estudio tiene como objetivo determinar las intoxicaciones por plomo y los efectos neuro comportamentales en la Asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán, tomando en cuenta que es un grupo de trabajadores poco identificados por sus factores de riesgo en la salud y finalmente establecer una propuesta de intervención que tiene como propósito que los miembros de la asociación de carpinteros mejoren su estilo y calidad de vida.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los tipos de investigación aplicados al estudio son:

Investigación aplicada. Permitted aplicar diversas estrategias de prevención y educación dirigida a la asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán para reducir la intoxicación por plomo y sus efectos neuro comportamentales.

Investigación de campo. Se realizó una investigación de campo en la Asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán, en donde mediante la aplicación de diferentes técnicas se diagnostica el nivel de desconocimiento en intoxicación por plomo, de esta manera tomar medidas correctivas.

Investigación descriptiva. La investigación permitió conocer los diversos de factores de riesgo en los miembros de la asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán y el déficit de prevención de intoxicación por plomo, a través de la recolección de datos y su representación en las gráficas.

Investigación explicativa. Este tipo de investigación permitió conocer las causas del porqué no se realiza la prevención adecuada de intoxicación por plomo.

Investigación bibliográfica. Mediante fuentes bibliográficas como libros, revistas, repositorios, se hizo la recopilación de información para la estructuración del Marco teórico, basándose en las variables de estudio.

Modalidades: La presente investigación se basa en una modalidad mixta es decir se presenta las modalidades cualitativa y cuantitativa.

Modalidad cualitativa Se realizó registros narrativos de los acontecimientos que son estudiados y trata de identificar los factores de riesgo que produce la intoxicación por plomo en los miembros de la asociación, por lo que los resultados se traducen en apreciaciones conceptuales (ideas o conceptos) pero de la más alta precisión.

Modalidad cuantitativa. Se utilizó la recolección y el análisis de datos y confía en la medición numérica, el conteo y el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de la población en estudio.

### Población y muestra

Población. Como población para este proyecto de investigación, tenemos a 30 miembros de la asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán que corresponde al 100% de la población objetivo.

Muestra: La muestra corresponde a la totalidad de la población, por el tamaño de esta.

### Métodos teóricos y empíricos de la investigación

Inductivo - Deductivo: Se empleó en la elaboración del marco teórico, ya que expresa el movimiento de la información de lo particular a lo general y viceversa, además permitió determinar los factores de riesgo, signos y síntomas a los que están expuestos los miembros de la asociación de carpinteros por la intoxicación por plomo.

Este método permitió obtener conclusiones universales a través del conocimiento científico.

**Histórico – Lógico:** Este método estuvo presente a lo largo del trabajo de investigación, ya que existe el análisis de la evolución histórica de la intoxicación por plomo y sus efectos neuro comportamentales, con la proyección lógica de su compartimiento futuro.

**Analítico – Sintético:** Se utilizó en el desarrollo del marco teórico y en el planteamiento de la propuesta ya que es necesario conocer y examinar cada elemento que compone el fenómeno estudiado para determinar la relación que tienen entre sí; es decir, causas y efectos por las cuales se produce la intoxicación por plomo y sus efectos neuro comportamentales de los miembros de la asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán, determinado así factores de riesgo y la realidad en la que se ve rodeado el problema.

**Enfoque sistémico:** Se basa en la organización de los componentes así en el objetivo general, situación problemática e idea a defender que siempre van a estar relacionadas, el cual permitió llevar a cabo todo el desarrollo de la investigación de forma ordenada y lógica.

### Métodos Empíricos

Para el desarrollo de la investigación se aplicaron los siguientes métodos empíricos:

**Observación científica:** Se recolectaron datos tanto cuantitativos como cualitativos mediante la encuesta, que permitieron identificar los factores de riesgo de la intoxicación por plomo y sus efectos neuro comportamentales.

**Análisis documental:** La presente investigación se apoyó en numerosos documentos bibliográficos para su fundamentación teórica y posterior desarrollo.

**Validación por análisis de resultados:** Método que permitió validar la propuesta planteada, ya que se identificó el grado de beneficio de la población involucrada en el estudio.

### Técnicas e instrumentos

**Encuesta:** Se manejó como instrumento un cuestionario con preguntas cerradas, el cual se aplicó a los miembros de la asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán que permitió recolectar información veraz y actual de los hechos y sucesos del estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los datos obtenidos se determina que el ochenta y ocho por ciento de los miembros de la asociación de carpinteros

de la ciudad de Tulcán no tienen conocimientos sobre intoxicación por plomo, a pesar de estar en contacto directo, permanente por su situación laboral (Figura 1).

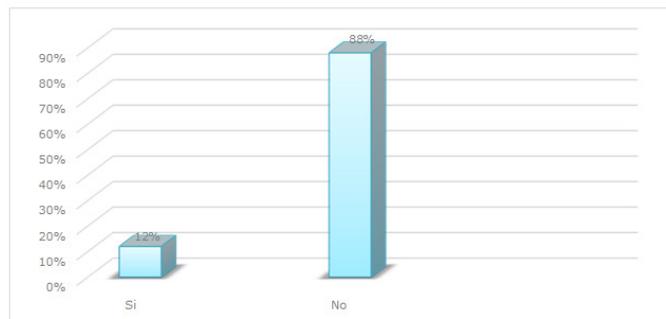


Figura 1. Conocimiento sobre la intoxicación por plomo.

Las personas pueden verse expuestas al plomo en su puesto de trabajo o en su entorno, principalmente a través de la inhalación de partículas de plomo generadas por la combustión de materiales que contienen este metal (por ejemplo, durante actividades de fundición, reciclaje en condiciones no seguras o decapado de pintura con plomo, o al utilizar gasolina con plomo), esta información es de conocimiento general en la población.

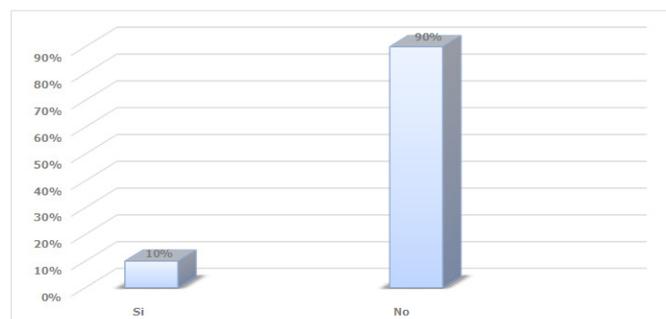


Figura 2. Educación sobre intoxicación por plomo

En los datos obtenidos se determina (Figura 2) que el noventa por ciento de los encuestados indica que no existen conocimientos claros acerca de las diferentes complicaciones o enfermedades que se desarrollan en una intoxicación por plomo. La literatura a nivel mundial sobre la prevalencia de complicaciones menores, indica que a medida que se ha ido investigando se ha encontrado más porcentajes de prevalencia, quedando en claro que es una situación que no se puede ignorar.

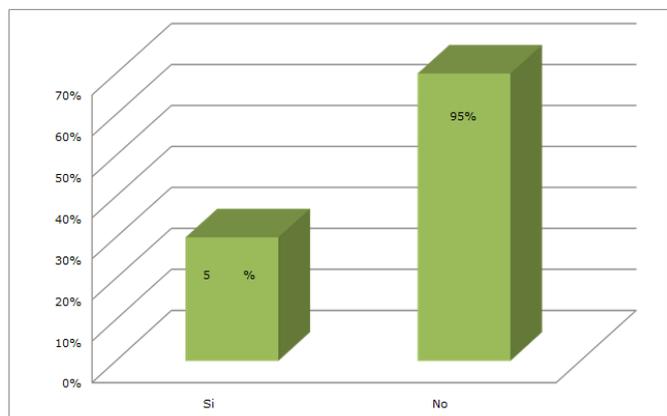


Figura 3. Manifestaciones clínicas de la intoxicación por plomo.

En los datos obtenidos (Figura 3) se determina que existe el mayor porcentaje representando el noventa y cinco por ciento de desconocimiento sobre las manifestaciones clínicas de una intoxicación por plomo, ocasionando graves consecuencias que se van a evidenciar a largo plazo, por lo que no podrán identificar dichos signos importantes para considerar la atención médica correspondiente.

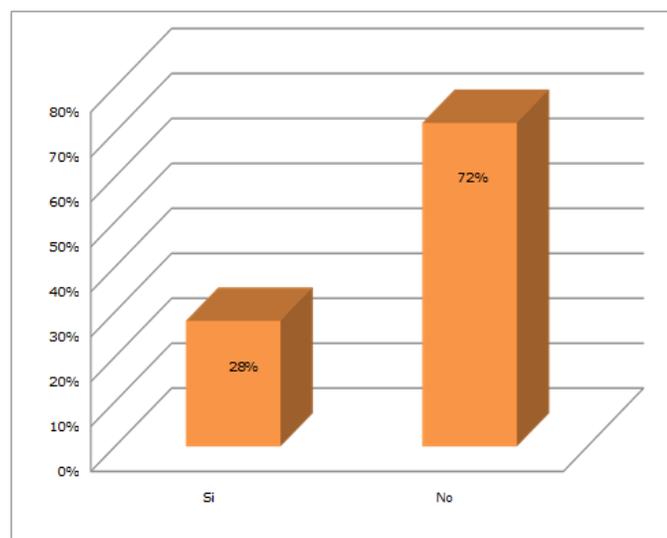


Figura 4. Medidas de protección.

En la figura 4 se evidencia que el sesenta y dos por ciento de los miembros encuestados de la asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán no utilizan los equipos de protección personal en sus labores diarias, cada uno

de ellos se expone a inhalar las pequeñas partículas de plomo que contiene la pintura, sin embargo, no miran el grado de gravedad que tienen al no utilizar medidas de protección, provocando daños irreversibles en los órganos diana

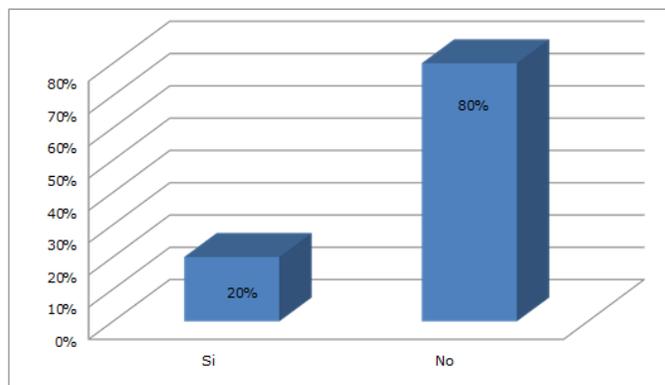


Figura 5. Factores de riesgo laborales.

En la Figura 5 se ilustra que el ochenta por ciento de los miembros de la asociación de carpinteros no tienen conocimiento claro sobre los factores de riesgos laborales que provoca una intoxicación por plomo, relacionado con la deficiente capacitación.

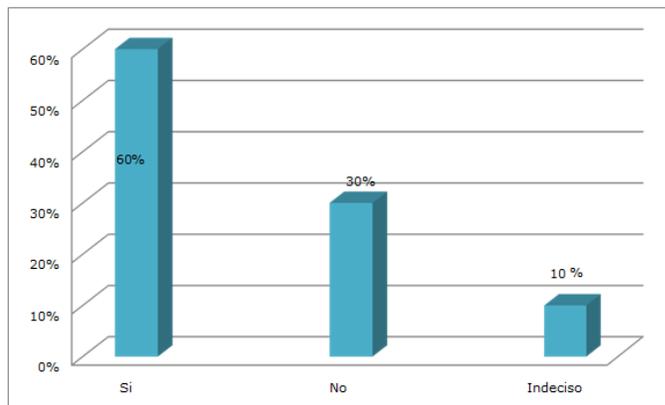


Figura 6. Estado de Salud.

En la figura 6 se observa que el sesenta por ciento de los encuestados presenta cambios de estado de su salud, pero no especifican que se deba a la rutina diaria, ya que realizan sus actividades sin ninguna medida de protección, por lo cual hay que reforzar y actualizar sus conocimientos para garantizar un mejor estilo de vida tanto para su familia como para la comunidad.

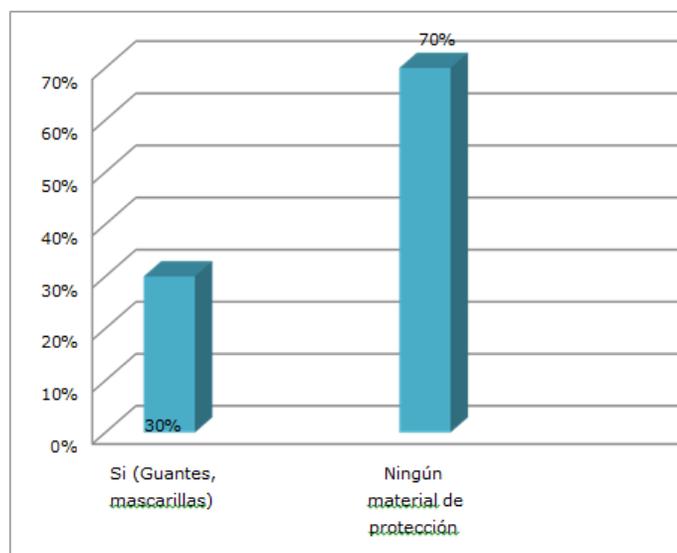


Figura 7. Medidas preventivas utilizadas.

En los datos (Figura 7) obtenidos el setenta por ciento de los miembros de la asociación de carpinteros no utiliza medidas de protección personal al momento de realizar sus actividades, cabe indicar que los insumos que deben de ser utilizados por cada uno de los miembros son: mascarillas N 59, gafas de plástico resistente y gruesas, guantes de mayor grosor, botas largas, casco de seguridad hecho de plástico grueso, y un uniforme adecuado para realizar todos sus procedimientos.

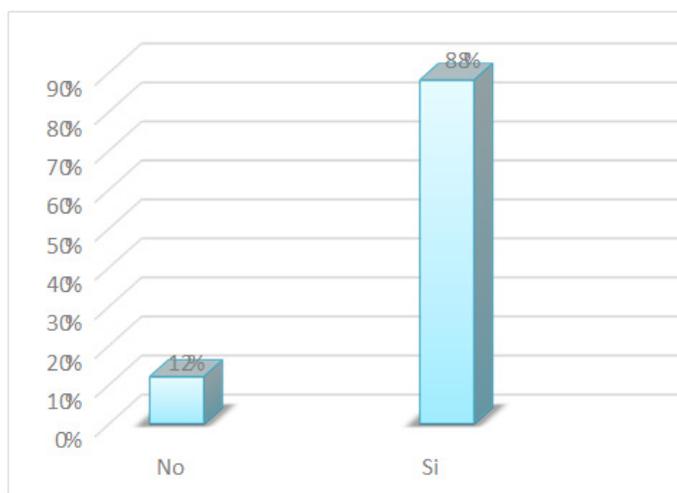


Figura 8. Cambios en su estado emocional.

En la figura 8 se determina que el ochenta y ocho por ciento de los miembros de la asociación de carpinteros de la ciudad de Tulcán si han presentado emocional, como tristeza, disminución de las destrezas y habilidades antes era más dinámico, activo, ágil, rápido, ahora indican

sentir cansancio, depresión, triste sin causa aparente. Se ha comprobado además que en niveles de exposición más débiles sin síntomas evidentes el plomo puede provocar alteraciones muy diversas en varios sistemas del organismo humano. Se cree que los efectos neurológicos y conductuales asociados al plomo son irreversibles (2).

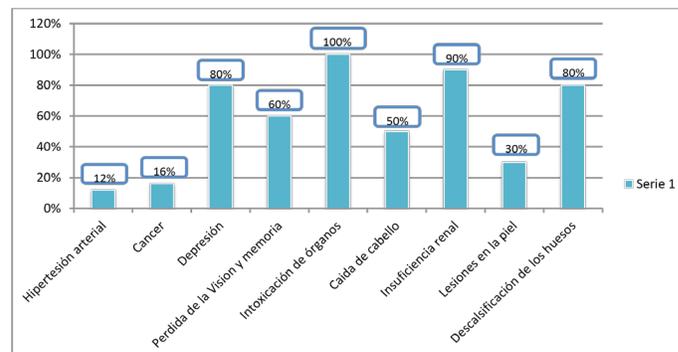


Figura 9. Enfermedades por intoxicación por plomo.

Luego de una intervención de capacitación (Figura 9) a los carpinteros, reflejan un mejor nivel de conocimientos, el 82% saben identificar las diferentes enfermedades que ocasiona una intoxicación por plomo, a diferencia de la anterior encuesta aplicada solo el 18% tenía conocimiento. La exposición al plomo también puede causar anemia, hipertensión, disfunción renal, inmunotoxicidad y toxicidad reproductiva.

La acción negativa de estos metales sobre la salud es ocasionada al menos por dos vías, transporte medioambiente en el aire, agua, polvo y comida. El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente perjudiciales en los trabajadores de las carpinterías, son los más afectados cuando el plomo se distribuye por el organismo hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones y los huesos y se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo (Beijer & Jernelov, 1986). Los metales son quizás las sustancias tóxicas más antiguas que haya conocido el ser humano, la toxicidad de algunos de ellos, tales como plomo y arsénico han sido conocidas desde hace muchos años, a diferencia otros metales como el cadmio y talio cuya toxicidad ha sido recién reconocida.

En el presente estudio (Van Neste, et al., 1998) tan solo el 5 % de los investigados ha referido conocer alguna manifestación clínica de signos de intoxicación. Las principales manifestaciones clínicas de una intoxicación por plomo es la Hipertensión arterial, dolor articular y muscular, dificultades con la memoria o la concentración, dolor de cabeza, dolor abdominal, Trastornos del estado de ánimo. (Batista Hernández & Estupiñán Ricardo, 2018).

El 88% de los encuestados han referido haber expresado cambios en su estado emocional expresado por: tristeza, disminución de las destrezas y habilidades, menos activos, menos ágil, cansancio, depresión, triste sin causa aparente (Flora, Mital & Mehta, 2008). Los órganos más sensibles al daño por la toxicidad en exposiciones agudas del plomo son el sistema nervioso central en desarrollo y maduro, sistema hematológico y cardiovascular; mientras que en las exposiciones crónicas el plomo afecta los sistemas gastrointestinal, renal, neuromuscular y hematopoyético.

De acuerdo con Toscano & Guilarte (2005), existen tres mecanismos de suma importancia en la neurotoxicidad del plomo por sus implicaciones en la salud pública; el efecto que ejerce en la liberación de glutamato, el segundo, la función de los receptores tipo N-metil-d-aspartato (NMDA) los cuales son afectados produciendo elevada excitotoxicidad; y tercero, el efecto que tiene el plomo en la producción de óxido nítrico *vía la activación de la sintasa del óxido nítrico*; estos tres mecanismos son esenciales para la inducción de la potenciación a largo plazo en el hipocampo, lo que lleva a la formación y consolidación de la memoria y el aprendizaje, proceso que se ve afectado severa y principalmente en niños que han sufrido exposición a este metal. (Batista Hernández, Ortiz Aguilar & Estupiñán Ricardo, 2017)

El plomo tiene múltiples efectos hematológicos induciendo anemia, glóbulos rojos microcíticos e hipocrómicos, deficiencia de hierro e inusual incremento en el número de reticulocitos; la anemia resulta de dos defectos básicos: disminución del tiempo de vida del eritrocito y daño en la síntesis del grupo hemo.

En vista de que la pintura con plomo sigue constituyendo una importante fuente de exposición en numerosos países. La Organización Mundial de la Salud ha unido fuerzas con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente con el fin de crear la Alianza Mundial para Eliminar el Uso del Plomo en la Pintura. Esta iniciativa de colaboración tiene por finalidad concentrar y catalizar los esfuerzos desplegados para alcanzar los objetivos internacionales de prevenir la exposición de los niños al plomo a través de pinturas que contienen ese metal y minimizar el riesgo de exposición ocupacional a las mismas. El objetivo general es promover la eliminación gradual de la fabricación y venta de pinturas que contienen plomo y, con el tiempo, eliminar los riesgos a ellas asociados.

## CONCLUSIONES

Los seres humanos en general son expuestos a metales tóxicos en lugares de trabajo y contaminación

medioambiental, con una importante afectación las personas que se dedican a la Carpintería. Es importante entender como los metales afectan los procesos celulares esenciales.

Los resultados en cuanto al uso los equipos de protección personal fueron de vital importancia, para verificar la calidad, validez y factibilidad de la intervención, demostrando que la educación contribuye a controlar y prevenir la intoxicación por plomo y sus efectos neuro comportamentales, así como mejorar la calidad de vida en la población.

A través de la investigación de diferentes fuentes bibliográficas se logró comprender que es una problemática no solo local sino también de manera mundial lo cual muchos de los casos de intoxicación por plomo y sus efectos neuro comportamentales pudieron ser detectados y prevenidos de manera temprana, sin embargo, esta problemática es uno de los principales problemas que afectan al bienestar físico, psicológico, familiar.

Mediante la observación directa y la aplicación de diversos métodos, técnicas e instrumentos en la investigación, las mismas que proporcionaron importante información para el diseño de la propuesta de manera relevante demostrando un índice preocupante de intoxicación por plomo, así como factores de riesgo que los provocan, determinando que las principales causas de no realizar prevención es el desconocimiento y la falta de concientización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista Hernández, N., & Estupiñán Ricardo, J. (2018). Gestión empresarial y posmodernidad. Infinite Study.
- Batista Hernández, N., Ortiz Aguilar, W., & Estupiñán Ricardo, J (2017). El desarrollo local y la formación de la competencia pedagógica de emprendimiento. Una necesidad en el contexto social de Cuba. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, (5), 213-226.
- Beijer, K., & Jernelov A. (1986). Sources Transport and transformation of metals in the environment. Handbook.
- Flora, S. J. S., Mittal, M., & Mehta, A. (2008). Heavy metal induced oxidative stress & its possible reversal by chelation therapy. *Indian Journal of Medical Research*, 128(4), 501.
- Nava-Ruiz, C., & Méndez-Armenta, M. (2011). Efectos neurotóxicos de metales pesados (cadmio, plomo, arsénico y talio). *Archivos de Neurociencias*, 16(3), 140-147.

- Organización Mundial de la Salud. (2015). Determinantes sociales de la salud. OMS: <https://www.who.int/social-determinants/es/>
- Parmeggiani, L. (1989). *Encyclopaedia of occupational health and safety*. ILO, Internacional Labour Office.
- Toscano, C. D., & Guilarte, T. R. (2005). Lead neurotoxicity: from exposure to molecular effects. *Brain Research Reviews*, 49(3), 529-554.
- Van Neste, T., Bouffioux, D., Dugernier, C., & Dupuis, P. (1998). Skin signs in the diagnosis of thallium poisoning. *British Journal of Dermatology*, 138(2), 321-325.