

LA REVISTA

ARCOVE

Asociación para la Restauración y Conservación de Vidrieras de España

Nº 4 - octubre 2022



INTERNATIONAL YEAR OF
GLASS
2022

ARCOVE
Asociación para la Restauración-Conservación de Vidrieras de España
www.arcove.org



Número 4

Octubre 2022

Coordinación:

Sílvia Cañellas

Equipo técnico-científico:

Jonás Armas

Ana Carranza

Fernando Cortés

Núria Gil

Teresa Palomar

ARCOVE no se identifica necesariamente con las opiniones y afirmaciones reflejadas en las distintas publicaciones, sean sus autores o autoras miembros o no de la asociación y, por tanto, corre a cargo de estas personas el responsabilizarse del contenido de sus escritos y de las posibles reclamaciones por derechos de propiedad intelectual o de imagen.

ISSN: 2792-1743

Lugar de edición: Alicante

Entidad responsable: ARCOVE

Logotipo: Peke Toyas

Imagen de la cubierta y del índice:

Detalles de las vidrieras de la Iglesia del Hospital del Niño Jesús (Madrid),
Fotografías: M^a Pilar Alonso Abad

Número

4



Índice	
EDITORIAL.....	4
ENTRELUCES.....	5
LAS COMISIONES DE ARCOVE.....	7
CONVERSANDO CON <i>Marta de Paz Urueña</i> , entrevista a cargo de Sílvia CAÑELLAS.....	10
ARCOVIUM	
- Histórico: <i>Las vidrieras de la Iglesia del Hospital del Niño Jesús (Madrid) y la Casa Mayer de Múnich</i> , M ^a Pilar ALONSO ABAD.....	17
- Técnico: <i>Plomo: de la estructura de las vidrieras a nuestra estructura ósea</i> , Jonatan DÍAZ.....	36
- Práctico: <i>De la restauración a la conservación. Colaboración transversal en las vidrieras de San Pedro de Olite (Navarra)</i> , Amaya B. SÁNCHEZ BAKAIKOA, Violeta ROMERO BARRIOS.....	46
RINCÓN DE ARCOVE.....	64
José Luis Camacho.....	65
María de la Asunción Calvo Guerrero.....	67
Mario Rodríguez González.....	69
Teresa Palomar Sanz	71
Teodoro Fort.....	73
Pepe Ríos.....	75
Karolina Kaminska.....	77
Marina Arias San Antonio.....	79
Karl Young.....	81
Cristina Rebollo.....	83
PASATIEMPOS.....	85
Lista de Miembros de ARCOVE.....	87
RECORTES PUBLICITARIOS.....	89

ARCOVIUM técnico

Plomo: de la estructura de las vidrieras a nuestra estructura ósea

Resumen

Artículo sobre los peligros de trabajar con plomo, cómo nos afectan, cómo protegernos y medios de diagnóstico y tratamiento. El artículo expone en un tono positivo y con apoyo científico que el plomo es realmente peligroso para nuestra salud y trata de animar a los compañeros de profesión a tomar las medidas de protección recomendadas para prevenir daños mayores sin tener que renunciar a nuestro oficio.

Autor

Jonatan Díaz

Miembro de ARCOVE y vidriero fundador de Vitromar Vidrieras Artísticas

Palabras clave

Plomo, saturnismo, EPI, prevención de riesgos laborales, salud, seguridad.

Keywords

Lead, saturnism, PPE, occupational risk prevention, health, safety.

Lead: from the structure of stained glass windows to our bone structure

Summary

Article on the hazards of working with lead, how it affects us, how to protect ourselves and the means of diagnosis and treatment. The article states in a positive tone and with scientific support that lead is really dangerous for our health and tries to encourage stained glass colleagues to take the recommended protective measures to prevent further damage without having to give up our profession.

Plomo: de la estructura de las vidrieras a nuestra estructura ósea

Introducción

A mediados de abril todos recibimos, con cierta incertidumbre, un comunicado informando de que la Agencia Europea de Sustancias Químicas (ECHA) tenía prevista la inclusión del plomo [Fig. 1], en todas sus formas, en la lista de sustancias sujetas a autorización. Dicho comunicado tuvo diversas interpretaciones: hubo quien entendió que se pretendía prohibir el plomo y quien alegaba que después de décadas manipulando plomo sin medios de protección no había tenido problemas físicos y por lo tanto su supuesta toxicidad quedaba en entredicho.

Pero, ¿Qué sabemos del plomo? ¿Es realmente tan tóxico como nos quieren hacer ver? ¿Qué peligros corremos? ¿Cómo podemos protegernos?



Fig. 1. Diferentes perfiles de plomo y soldadura de Sn-Pb de uso diario en nuestra profesión

Mitos y realidades sobre el plomo

Hace mucho que se eliminó por completo su uso en pinturas, barnices o combustibles, pero en nuestro trabajo tenemos una exposición constante a este material, y no es extraño ver fotografías y videos de muchos vidrieros emplomando sin guantes, o desemplomando una vidriera antigua sin mascarilla ni ninguna otra protección. En 25 años dedicándome a este oficio, he encontrado una respuesta muy frecuente a este asunto al hablarlo con otros compañeros: “Llevo haciéndolo toda la vida y nunca me ha pasado nada”.

¿Cuánto hay de verdad en esta afirmación?

Todos hemos escuchado historias de marineros del siglo XVIII que perdieron la cabeza o incluso murieron a causa de la intoxicación por plomo proveniente de las latas de conserva, soldadas con plomo, o que muchos pintores conocidos como Goya padecieron saturnismo (que es como se llama la intoxicación por plomo) a causa del albayalde (óxido de plomo) usado como pigmento blanco en sus pinturas, y que con frecuencia era el propio pintor quien las componía.¹ Estas historias han sido vistas como leyendas por algunos y como explicación plausible a muchos sucesos misteriosos en su época.

1.- Véase, en las referencias finales de este artículo: BOZAL, 2005.

¿Qué sabemos sobre los efectos reales que causa el plomo en el organismo? Según la Organización Mundial de la Salud, el plomo es un metal neurotóxico que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del mismo. Se distribuye hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones y los huesos causando diversos daños. Se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo. Además, el plomo presente en los huesos es liberado hacia la sangre durante el embarazo y se convierte en una fuente de exposición para el feto, que podría verse afectado aún años después de haber finalizado la exposición al plomo por parte de la madre.²

2.- AECOSAN, 2021 y OMS, 2022.

Numerosos estudios revelan que los síntomas pueden tardar muchos años en manifestarse, y no siempre lo hacen de forma evidente. Entre estos pueden estar un característico sabor metálico en la boca, vértigo, pérdidas de memoria de diversa consideración, fatiga crónica, palpitaciones, hipertensión, sangrado nasal espontáneo, dolores en articulaciones en especial debilidad de tobillos y muñecas, reducción de los espermatozoides y/o anomalías en los mismos, cambios drásticos en el estado de ánimo, depresión, migrañas e incluso se relaciona con la aparición de ciertos tumores.³

Sí, muchos de estos síntomas pueden deberse a diferentes causas, pero no es

3.- CSEM, 2022.

casualidad que decenas de estudios establezcan una relación directa entre la intoxicación por plomo y estos síntomas. Basta con analizar por encima algunos de estos estudios y ver qué pruebas se han hecho para establecer que la relación entre el plomo y los síntomas es más que evidente.

A pesar de la creencia ampliamente extendida de que si no se ingiere, las cantidades que llegan al cuerpo son insignificantes, la OMS subraya en su informe que no existe un nivel de exposición al plomo por debajo del cual se pueda afirmar que no se sufrirán efectos perjudiciales.⁴

4.- OMS, 2022 y AECOSAN, 2021.

¿Cómo llega el plomo a nuestro cuerpo?

La respuesta puede no ser tan evidente aunque estemos todo el día manipulando plomo. Hay diferentes teorías que se han extendido, como que puede ser absorbido por la piel por contacto, inhalado en el momento de la soldadura en forma de vapores, o que puede haber partículas flotando en el aire que pueden ser aspiradas o depositarse sobre nuestra comida o bebida. ¿Qué evidencias científicas hay de estas afirmaciones?

Algunos estudios, como el del CDC (*Center for Disease Control and Prevention*) de Estados Unidos, han revelado que el plomo no es transdérmico, es decir, no puede ser absorbido a través de la piel.⁵ Entonces ¿Por qué deberíamos usar guantes a la hora de manipularlo?

5.- CDD, 2022.

Si bien el plomo no puede atravesar la piel por sí solo, sí que puede entrar por otras vías.

Y es que recordemos que antes de emplomar, como paso previo habremos estado cortando las piezas. Y, ¿de verdad que no tenemos ningún corte superficial en nuestras manos? Si algo hemos aprendido los vidrieros de la pandemia, es que el gel hidroalcohólico es un localizador mágico de cortes en las manos. Si no, prueba a lavarte las manos con alcohol al final de un día de trabajo y comprobarás en cuantos diferentes puntos de las manos te escuece el gel. Cada uno de esos puntos es una apertura en la piel que quizás no habías notado antes, y por los que el plomo accede al interior de tu cuerpo. No es necesario un contacto directo con el torrente sanguíneo, bastará con tener una pequeña apertura en la

epidermis para permitir que el plomo acceda a nuestro interior como lo hacen otras bacterias o gérmenes. La diferencia aquí es que nuestro cuerpo está maravillosamente diseñado para defenderse ante los ataques de estos patógenos, pero el plomo es confundido por el sistema inmunitario con el calcio, de ahí que con frecuencia acabe alojado en huesos y dientes.

Pero pongamos que no tenemos absolutamente ningún arañazo en la piel ni nos lo vamos a hacer mientras trabajamos con el plomo. ¿De qué color son las yemas de nuestros dedos después de emplomar una vidriera sin guantes? Sí, en el taller nos manchamos de muchas cosas, pero un porcentaje muy alto de ese gris que recubre nuestros dedos es plomo.

6.- AECOSAN, 2021 y OMS, 2022.

¿Cómo de fácil es quitarse ese plomo de las manos? Aunque existen protocolos de limpieza para diferentes sustancias, es tan evidente que no se debería manipular plomo sin protección, que no existe un protocolo para la limpieza de manos por plomo. Pero se sugiere para sustancias parecidas que se haga una limpieza en agua al menos a 38 °C durante no menos de 2 minutos empleando primero una pasta quita grasas abrasiva como la que usan los mecánicos y después un jabón neutro.⁷ Si tenéis la oportunidad de hacer la prueba, podréis comprobar que aun después de esto sería posible ver a simple vista que aún quedan líneas grises en las huellas dactilares. Y es poco realista afirmar que llevamos a cabo esta limpieza de manos cada vez que tocamos algo de plomo, ¿verdad? Con estos

7.- OMS, 2022.

restos en las manos, sean visibles a nuestro ojo o no, podemos tocar nuestro teléfono, un cigarro o algo de comer, o podemos tocarnos los ojos incluso inconscientemente y rápidamente pasaría a nuestro organismo por ingestión o por absorción mediante las mucosas, como en el caso de los ojos.⁸ Todo esto tiene una fácil solución que abordaremos un poco más adelante.

Algunos han pensado que trabajando solo en cobre o Tiffany están menos expuestos a este peligro porque el roce de los dedos es menor. Cierto. Pero, ¿no es la soldadura a caso estaño con plomo? En la mayoría de los casos la soldadura contiene entre un 37% y un 50% de plomo, por lo que el contacto con las manos es irremediamente muy elevado. Existe la posibilidad de usar

8.- AECOSAN, 2021; CDD, 2022; EPA, 2022 y OMS, 2022.

estaño libre de plomo, pero el elevado precio de este (habitualmente más del doble) lo hace tan infrecuente como poco viable.

¿Puede inhalarse al soldar en forma de vapores? No. Pero esto tiene algunos matices. El plomo se funde a 327 °C y su punto de ebullición es de 1725 °C, por lo que hasta esta última temperatura no podría esperarse que se pudieran desprender vapores. Los soldadores que usamos están en torno a los 380-420 °C, por lo que no tenemos riesgos de vapores de plomo. Sin embargo, si bien es cierto que en la soldadura no hay vapores de plomo, los vapores de los decapantes al soldar sí son muy dañinos y conviene protegerse de ellos con mascarillas específicas para ese tipo de gases. Este asunto podría ser objeto de otro estudio.

Pero a parte de la entrada al organismo a través de las manos contaminadas, hay otra vía de entrada aún más sutil: el plomo puede ser aspirado o ingerido en forma de polvo. ¿Cómo? De varias maneras, y estas están relacionadas principalmente con la restauración.

No es extraño ver en vidrieras antiguas una fina capa blanca que recubre el emplomado. Sí, es uno de los óxidos de plomo y es tan tóxico como el plomo puro, pero en forma de polvo fino. Tan fino que puede permanecer en suspensión por muchas horas antes de posarse sobre una superficie.⁹ Ni que decir tiene que procesos abrasivos como el lijado de estos materiales son altamente desaconsejables, pues extenderán una nube tóxica que impregnará nuestro taller, nuestra ropa y pelo, acabará en nuestro

9.- EPA, 2022.

vehículo al adherirse a estos, lo podremos llevar a nuestra casa, y otras personas pueden acabar en contacto con él. Y la acción de manipular esa vidriera, especialmente desemplomarla, conlleva un elevado riesgo, pues además, según la época, es posible que la vidriera estuviera enmasillada con, entre otras cosas, albayalde, un carbonato de plomo que con el tiempo puede pulverizarse fácilmente y ser respirado o posarse sobre nuestra ropa.¹⁰



10.- EPA, 2022 y OMS, 2022.

Algo muy parecido ocurre con la pintura para vidrio. Con frecuencia las grisallas y algunos esmaltes contienen plomo entre otras sustancias tóxicas [Fig. 2]. Aunque desde hace algunos años se están comercializando pinturas libres de plomo, de igual modo, conviene usar protección respiratoria adecuada a la hora de prepararlos y de sacar luces, pues en ambos casos estamos trabajando con la pintura en estado de polvo y el riesgo es muy elevado.

Fig. 2. Grisalla negra. Con frecuencia, las grisallas contienen en torno a un 15% y un 20% de plomo, en forma de polvo que hay que moler antes de mezclarlo con diluyentes y aplicarlo. En este proceso, el polvo puede ponerse en suspensión y ser respirado. Créditos: Jonatan Díaz

La intoxicación por plomo se puede prevenir

No, no hay que tener miedo ni dejar nuestra amada profesión. No estamos condenados a acabar con los niveles de plomo por las nubes, solo hay que tomar las debidas precauciones. Bastará con poner una barrera física entre el plomo y nosotros. Y si ya sabemos cuales son las vías de entrada del plomo a nuestro organismo, será más fácil poner esas barreras. La primera de ellas es la más fácil y lógica: Usar guantes para manipular el plomo. Sí, gato con guantes no caza ratones, dice el refrán. Pero es cuestión de habituarse. Actualmente existen guantes muy finos y cómodos que ofrecen un buen aislamiento, como los bañados en poliuretano o algún otro material impermeable difícil de romper. Aunque los de látex o vinilo son finos y cómodos, no

serían los más apropiados por la falsa sensación de seguridad que dan, y es que las puntas de los dedos se rompen rápidamente sin que lo notemos y estaríamos de nuevo emplomando con los dedos desnudos.

En el caso de la restauración y/o la pintura es necesario un equipo de respiración adecuado. Y para el polvo y óxidos de plomo, las mascarillas apropiadas son las de filtros FFP3 intercambiables específicos para la protección de polvo de



Fig. 3. Mascarilla FFP3, especialmente recomendable para los trabajos de restauración o pintura con grisallas o esmaltes. Cortesía de 3M Iberia.

metales pesados. Sería buena idea pedir consejo sobre el filtro adecuado al departamento de riesgos laborales de nuestra mutua de trabajo o al organismo equivalente que corresponda en cada país para tener una orientación ya que ellos suelen tener una lista del tipo de filtros según los riesgos de exposición, y nos pueden dar la referencia o el código de colores que deben tener los filtros. Conviene recordar que estos filtros tienen una vida útil, de escasa duración, desde que se abre su envoltorio, se usen o no, y después dejan de ser eficaces [Fig. 3].¹¹

¿Cómo podemos conocer nuestros niveles de plomo?

Ya que nuestro trabajo tiene tan elevada exposición, sería lógico pensar que después de años de trabajo, décadas en el caso de muchos de nosotros, nuestros niveles estarían por encima del promedio. Yo mismo me he hecho análisis de sangre con cierta frecuencia para ver mis niveles de plomo ante la presencia de ciertos síntomas inequívocos, y para mi sorpresa los niveles estaban alrededor de un 25% por debajo del promedio de la población, lo que me hizo pensar que

algo no iba bien. Podría ser que mis síntomas se debieran a otra cosa, pero ¿niveles tan inferiores a los de personas sin exposición al plomo?

En conversaciones con compañeros de profesión, muchos me han dicho algo parecido, que sus niveles estaban dentro de lo normal a pesar de no haber tomado ningún tipo de precaución con el plomo. De ahí que un buen número de vidrieros defiendan que a menos que mastiques el plomo, no hay nada que temer. Aunque me cuesta imaginar a algunos compañeros que han sido diagnosticados de saturnismo masticando un trozo de plomo como si fuera un chicle. Algo debía de estar mal en esos análisis.

Comencé a investigar sobre el proceso de análisis de metales pesados en sangre, y encontré bastantes lagunas entre los profesionales médicos, no por

11.- Los filtros FFP3 tienen una duración estimada no en horas de uso sino en la opacidad de los filtros, es decir, según la rapidez de su obstrucción o de carga de partículas, que de otro modo inhalaríamos. Los filtros de este tipo tienen una duración estimada de un mes según varias informaciones. Sin embargo, la respuesta a la consulta realizada a 3M Iberia sobre el filtro para gases, vapores y partículas serie 6000, ha sido que para los filtros utilizados en entornos industriales la vida útil depende de factores como la humedad, concentración de contaminante en el ambiente, temperatura, tiempo de uso... y deben de sustituirse cuando se note resistencia a la respiración o bien se perciba olor o sabor al contaminante al que se está expuesto. Al existir tantos entornos laborales, cada uno con sus propias características, no se puede indicar con precisión la durabilidad de los filtros. De manera general la vida útil de los filtros es de 5 años desde fabricación, pero se recomienda no usarlos más allá de 6 meses desde su primer uso y siempre que antes no se haya cumplido ninguna de las razones para su sustitución indicadas en el párrafo anterior. La vida de un filtro químico sin desprecintar está normalmente indicada en su etiqueta. Una vez desprecintado el filtro, aún sin usarlo, tiene una duración máxima de 6 meses, independientemente de la fecha de caducidad que lleve indicada. Por todo esto, es aconsejable que cada profesional acuda a sus expertos en seguridad laboral.

falta de interés o profesionalidad, sino por lo poco frecuente de la prueba. Y esta escasa frecuencia tiene su explicación.

Los fabricantes de pinturas y barnices de la época en la que se usaba el plomo en su fabricación están jubilados desde hace muchos años. Los pescadores y submarinistas, que solían fundirse sus propios contrapesos de plomo, ahora no suelen hacerlo. Les resulta más rápido y barato comprar esos contrapesos que aunque siguen siendo de plomo, están encapsulados en plástico, o están pintados con una gruesa capa de pintura de uretano que es muy resistente y aísla el plomo totalmente. ¿Qué otro sector queda manipulando plomo? Los vidrieros y pocos más, que representamos un mínimo porcentaje de la población.¹²

12.- En varios países de Europa los "plomeros" trabajan el plomo a diario cuando trabajan en tejados, canaletas, bajantes y otros elementos decorativos de edificios históricos, pero en España este tipo de trabajos escasean.

¿Cómo entonces podemos saber de modo fiable los niveles de plomo de nuestro cuerpo? La prueba pasa por una analítica de sangre específica para metales pesados. Esta se diferencia de una analítica sanguínea general porque la sangre es analizada por *Espectrofotometría de Absorción Atómica en Cámara de Grafito (GFAAS)* o por la *Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS)*.¹³ En palabras más sencillas, un espectrofotómetro es un equipo que emite un haz de luz blanca sobre la materia a analizar. Cada elemento de la materia absorbe una longitud de onda diferente, por lo que la máquina analiza las longitudes de onda devueltas por la materia analizada y determina su concentración exacta detallando los elementos que la componen y sus proporciones exactas. Y este parece

13.- CARTÓN, 19883 y CDD, 2022.

Ser, hasta la fecha, el único método fiable con el que contamos.¹⁴ Sin embargo, no suele ser esta la prueba que hacen y encontrar un laboratorio que realice esta prueba o un facultativo que nos la prescriba no es fácil; ello no es debido a una falta de interés, sino por lo poco frecuente de la consulta.

¿Se puede tratar la intoxicación por plomo?

Aunque es un proceso largo, sí, es posible tratar este problema y neutralizar a un grado razonable los síntomas, aunque eliminar por completo el plomo del organismo hasta la fecha resulta imposible. Una vez que se fija en los huesos, sólo podemos eliminar una mínima cantidad y paliar las consecuencias. Y el tratamiento a seguir debe ser administrado por un internista, que muy probablemente use algunos agentes quelantes como el

14.- CDD, 2022.

edetato disódico de calcio (EDTA-Na₂Ca), Dimercaprol o Bal (british anti-Lewisite), d-penicilamina, dietilentriamino-pentacetato cálcico (DTPA-Ca), dietilentriamino pentaacetato de cinc (DTPA-Zn), EDTA Zn-Ca, alfa-mercapto propioglicina, o ácido 2-3 dimercaptosuccínico (DMS).¹⁵

Estas sustancias, aunque son seguras y su eficacia está probada por décadas, no están precisamente exentas de riesgos y en algunos casos habría que evaluar si los efectos secundarios superarían a los daños de la intoxicación. En definitiva, si no nos protegemos, el plomo es peligroso y afecta no solo a nosotros mismos sino a todo nuestro entorno, pues como hemos visto no solo acaba en nuestro interior sino que podemos transportarlo a nuestros vehículos, a nuestras casas e incluso puede traspasar la barrera placentaria y afectar a los no nacidos.

15.- CARTÓN, 1988

En conclusión

Habiendo analizado todos los riesgos y sus formas de evitarlos cabe preguntarse: ¿Merece la pena tomar las precauciones recomendadas? ¿Habrán motivos reales para controlar (que no es igual que prohibir) el uso del plomo? A fecha de redacción de este artículo, aún no tenemos una resolución oficial de la ECHA de incluir el plomo en la lista de sustancias que requieran un permiso de manipulación, pero lo cierto es que en España tenemos una cantidad considerable de museos y galerías de arte que no permiten la exposición de piezas que contengan plomo, y en otros países esta medida se adoptó hace años por algunas entidades. No sabemos en qué acabará esta propuesta, pero al menos debería hacernos pensar cuáles son las medidas de seguridad que tenemos en nuestro trabajo y cómo lidiamos con el uso de este material sin

perder un ápice de tradición, técnica y respeto por este arte milenario que tanto nos apasiona.

Jonatan Díaz, septiembre 2022

Bibliografía y fuentes

-AECOSAN, Agencia Española de seguridad alimentaria y nutrición "Plomo" [última consulta 2021, https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/ampliacion/plomo.htm]

-BOZAL, Valeriano, Francisco Goya, vida y obra, Madrid, TF Editores & Interactiva S.L.U., 2005, 2 vols. ISBN 978-84-96209-39-8.

-CARTÓN, J.A. "Uso de quelantes en las intoxicaciones. Caso particular del plomo" En MUNNE, P. *Bases del tratamiento de las intoxicaciones agudas*, Departamento de Medicina Interna. Hospital Nuestra Señora de Covadonga y Universidad de Oviedo, España, 1988, p. 53-56.

-CDD (Center for disease control and prevention) EE.UU "Children Lead Poisoning Prevention" [en red, Última consulta 2022, <https://www.cdc.gov/nceh/lead/default.htm>]

-CSEM Agency for Toxic Substances and Disease Registry Case Studies in Environmental Medicine August 15, 2010, EE.UU [última consulta septiembre 2022, <https://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/lead.pdf>]

-EPA, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, "lead" [última consulta 2022, <https://www.epa.gov/lead/learn-about-lead>]

-OMS "Intoxicación por plomo" [última consulta 2022, <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/lead-poisoning-and-health>]