



## Propuesta pedagógica innovadora con carácter social. Taller de Metales 2022 de la asignatura Toxicología

Innovative pedagogical proposal with a social character. Metals workshop 2022 of the Toxicology subject

**Astolfo, María Agustina**; Santisteban, Raquel; Centre Becerra, Mayra; Sassone, Adriana H.  
 UBA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Toxicología y Química Legal, Laboratorio de Asesoramiento Toxicológico Analítico (CENATOXA). Junín 956 7º C.A Bs.As. (C1133AAD). Tel: 5287-4741/2/3.

Nº: EDUT1

La asignatura Toxicología de la Carrera de Farmacia, UBA, comprende el dictado semanal, presencial de 6 seminarios y sus talleres correspondientes. Estos últimos, pensados como revisión, integración y aplicación de los conceptos desarrollados durante el seminario para promover la participación de los estudiantes. Con ese fin, se diseñaron actividades que permitieron a los alumnos utilizar distintas herramientas para complementar el aprendizaje

### Introducción

Presentar una propuesta pedagógica, innovadora y con carácter social para el taller de plomo y mercurio de la cursada de Toxicología 2022.

### Objetivos

Reflexionar sobre las nuevas oportunidades pedagógicas para enseñar y evaluar.

### Materiales y métodos

Consigna: Los alumnos, divididos en 3 grupos de trabajo, debían diseñar un folleto informativo de plomo o mercurio (díptico, tríptico o cuadríptico) dirigido a la comunidad, incluyendo el siguiente contenido: características generales del metal, fuentes, tipo/s de exposición, tipo/s de intoxicación, tratamiento (general o específico), medidas de prevención de intoxicaciones y cualquier dato de interés toxicológico. En su realización tenían que prestar especial atención en los recursos lingüísticos empleados, utilizando herramientas interactivas que consideraran adecuadas para "captar" la atención de los oyentes.

## Resultados

Los folletos finales fueron presentados, explicados y defendidos en el aula. Dos grupos trabajaron sobre mercurio (termómetros y timerosal en vacunas), un grupo sobre plomo (baterías). Cada folleto fue presentado impreso a la clase. Dividieron la información en las siguientes secciones: preguntas frecuentes, desarrollo teórico claro y concreto, descripción e historia del metal, todo acompañado de imágenes, iconos o símbolos con explicaciones cortas.

### Grupo 1: mercurio en termómetros

**Termómetros de Mercurio: ¿Potenciales enemigos en casa?**  
 Seguramente la mayoría de nosotros hemos visto y usado uno de ellos, pero, ¿conocemos sus riesgos?  
 ¿Por qué ya **NO se utilizan** más como los de antes?  
 La razón es porque al contener mercurio, representan un riesgo para la salud.  
 ¿Y el medio ambiente?  
 "Cuando llega a formar parte de la basura común, contamina el agua y los suelos donde los microorganismos se transforman en una forma más tóxica"  
 Este compuesto es ingerido por los peces, que luego son consumidos por la población.  
**¡METAL PÉLAGICO!**  
**EN CASO DE INGESTIÓN, DIRIGIRSE INMEDIATAMENTE AL CENTRO DE SALUD MÁS CERCAÑO**

**enable the Acrobat extension for Google Chrome.**  
 Enable Extension

**NUNCA** recoger con las manos  
**NO utilizar** escoba ni aspiradora  
**USAR** guantes, mascarilla y una toalla desechable para recogerlo.  
 Descartar en un frasco **ETIQUETADO** como: "Mercurio - Residuo Peligroso"  
**NO** desechar en inodoro ni en otras cañerías.  
**VENTILAR EL AMBIENTE**

### Grupo 2: mercurio en vacunas

**Intoxicación**  
 La intoxicación por mercurio se debe a la ingestión e inhalación de las distintas formas de mercurio. La sal de mercurio genera una sensación quemante en la lengua, coloración anormal y edema de la mucosa bucal, dolor abdominal, vómito, diarrea sanguinolenta.  
 Se podría llegar a un fallo renal leve con una insuficiencia renal.  
 La inhalación de altas concentraciones de vapor de mercurio metálico puede ocasionar neumonía química fulminante aguda.  
 La intoxicación crónica causa debilidad, náusea, temblores de intención, irritabilidad y depresión.

Los compuestos orgánicos son los más tóxicos por su mayor capacidad de atravesar el sistema nervioso central.

En caso de intoxicación pedir llamar **911** o al **0800-333-0160**  
 Centro Nacional de Intoxicación, Hospital Pío del Río Hortega

### Grupo 3: plomo en baterías

**SATURNISMO**  
 SÍNTOMAS CLÁSICOS  
 - Irritabilidad de la propia garganta  
 - Dolor abdominal  
 - Anemia  
 - Alteración de la función cerebral  
 - Neuropatía

**DAÑO COLATERAL: EL PLOMO ES TÓXICO**  
 - Tasa de óxido nítrico y óxido nítrico que produce problemas de aprendizaje y más susceptibilidad a infecciones.  
 - Déficit intelectual  
 - Déficit de memoria  
 - Déficit de atención  
 - Déficit de lenguaje  
 - Déficit de lectura

**EL PLOMO ES UN DE LOS 10 CONTAMINANTES QUÍMICOS DE PREOCUPACIÓN PARA LA SALUD PÚBLICA**

**Fuentes**  
 - Baterías  
 - Pinturas y pigmentos  
 - Agua potable de cobre  
 - Plomo y plomo  
 - Residuos de vidrios y tubos  
 - Tubos

**Vías de exposición**  
 - Inhalación de partículas.  
 - Ingestión de polvo, agua o alimentos contaminados con plomo.  
 - Absorción dérmica.

**EN CASO DE INTOXICACIÓN:**  
 - Identificar y eliminar la fuente.  
 - Acudir a un centro médico para atención con el especialista correspondiente (si es necesario).

**LUDWIG VAN BEETHOVEN, SU SORDERA Y NERVIOS CARÁCTER SE ATRIBUYE AL ALTO CONTENIDO DE PLOMO EN SU ORGANISMO**

**AL MEDICAMENTO DE PLOMO Y SU FABRICACIÓN INDUSTRIAL DE BATERÍAS COMO ES UNO DE LOS ACTIVADORES QUE CAUSA MÁS CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y HUMANA.**

**LA EXPOSICIÓN ACUMULATIVA AL PLOMO EN PERSONAS ADULTAS, COMO EN EL CASO DE BEETHOVEN, PUEDE CAUSAR DAÑO A LA SALUD.**

**CNI**  
 0800-333-0160  
 (011) 4654-6648 / 4658-7777  
 cni@ingotipadep.gov.ar  
**ATENCIÓN 24 HS**

**¿Qué es el mercurio?**  
 El mercurio es un metal pesado (plástico) que a temperatura ambiente es líquido. Cuando aumenta su temperatura por encima de los 40 °C, produce vapores tóxicos y corrosivos. Es soluble por inhalación, ingestión y contacto con la piel, pero no muy soluble para la piel, ojos y las membranas.

Se encuentra en forma natural en el ambiente. Se identifican las formas: metálico (elemental), sales inorgánicas y como derivado orgánico. El mercurio se utiliza principalmente para la fabricación de productos químicos y para aplicaciones eléctricas y en algunos tipos de termómetros.

**¿Qué es el timerosal?**  
 El timerosal, conocido también como mercurio, es un compuesto organometálico con acción antibiótica y antifúngica. Se utiliza en algunas formulaciones de fabricación de vacunas o como conservante para evitar el crecimiento de microorganismos.

Los datos disponibles han demostrado la neurotoxicidad del mercurio debido a su lipofilia, vida media larga (20-70 días) y su capacidad de atravesar el sistema nervioso central.

En comparación con el timerosal, la sal de fundación tóxicas para suprimir la asociación causal de este compuesto con ciertos trastornos neurológicos. En varias múltiples estudios que muestran desarrollo de evidencia científica de esta asociación. Sin embargo, el timerosal está compuesto por una estructura química diferente del mercurio, tiene vida media corta y no hay evidencia científica que asocie asociación alguna con la neurotoxicidad. Por el contrario se ha demostrado la falta de acumulación del timerosal en tejido nervioso preformado debido a su vida media corta con la consiguiente falta de acumulación después de la administración de dosis vacunas, así como el alto requerimiento de concentración de este compuesto para generar neurotoxicidad, es responsable de efectos adversos en el sistema nervioso central, como lo es para el mercurio. El único efecto adverso demostrado es la reacción de hipersensibilidad local.

**TIMEROSAL EN LAS VACUNAS**

Algunos en un timerosal un riesgo para la salud pública, asociado con casos de autismo ocurridos en 2004. El timerosal contiene etilmercurio, que es químicamente diferente al metilmercurio que se asoció con neurotoxicidad al estar en contacto con el feto humano al estar presente en la leche materna.

Además el aporte de mercurio por el timerosal, está por debajo de lo que se consume en otros alimentos que contienen este elemento y muy por debajo del nivel que se considera seguro para todos los seres humanos.

La evidencia científica ha demostrado una y otra vez la seguridad del timerosal utilizado en las dosis normales, y sobre una extensa y sólida evidencia epidemiológica respecto a la ausencia de relación entre la tasa de vacunación con timerosal y la prevalencia de autismo en la población.

En todos los casos cumplieron las consignas de la actividad propuesta: compartir el conocimiento científico de la toxicidad de los metales a la sociedad

## Conclusiones

Se favoreció el desarrollo de competencias en los futuros farmacéuticos, tales como la toma organizada de decisiones, comunicación y pensamiento crítico. También puso en valor el alcance del seminario en un contexto social. Así mismo, se destaca el desafío docente de crear ambientes de aprendizaje que promueven la comprensión de contenidos relevantes de la asignatura y simultáneamente redefinir la forma en que los docentes transmiten conocimientos, incorporando nuevas oportunidades pedagógicas en el dictado de los cursos.

Agradecimiento: Alumnos de la comisión 5 de la cursada de Toxicología 2022