

CONTAMINACIÓN POR DEPOSICIÓN DE Pb EN SUELOS DE ÁREAS PERIURBANAS

Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Farmacia
Trabajo Fin de Grado, Junio 2020
Ricardo Jaén Martínez-Algora



INTRODUCCIÓN

El plomo es un metal pesado contaminante, no biodegradable y por lo tanto persistente en el medio ambiente. El plomo está presente en los suelos de manera natural, siendo el suelo el principal depósito de este metal pesado, convirtiéndose en un elemento clave para los ecosistemas. El aumento de la industria manufacturera en nuestras sociedades, ha incrementado la concentración del plomo en la naturaleza. Especialmente en áreas próximas a núcleos urbanos, debido en gran medida al aumento de la presencia industrial que rodea las grandes urbes y en consecuencia a las demandas que conlleva la concentración de población. Con este trabajo se pretende estudiar la relación entre el plomo y el suelo, así como la contaminación en áreas periurbanas y sus consecuencias ambientales y sobre la salud humana.

OBJETIVOS

- Conocer el suelo y sus propiedades
- Conocer las características del plomo
- Conocer la interacción entre el plomo y el suelo en zonas periurbanas y sus consecuencias ecológicas y sobre la salud humana

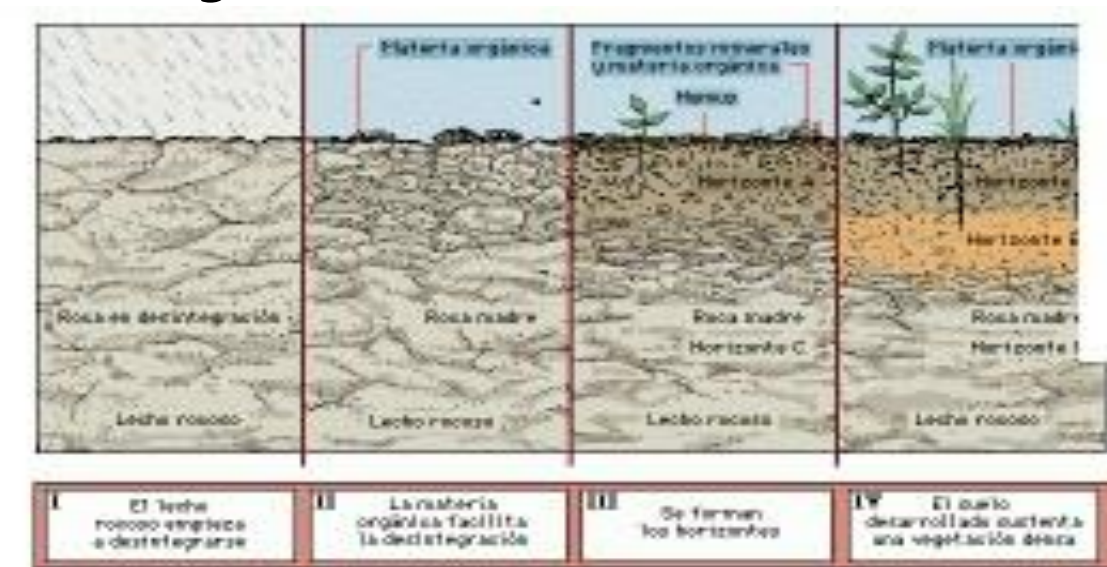
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

SUELO

Suelo: Capa superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie, compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos y que constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, lo que le confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como de uso.

Suelo contaminado: La alteración negativa de las características del suelo por la presencia de compuestos químicos de carácter peligroso de origen humano en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente.

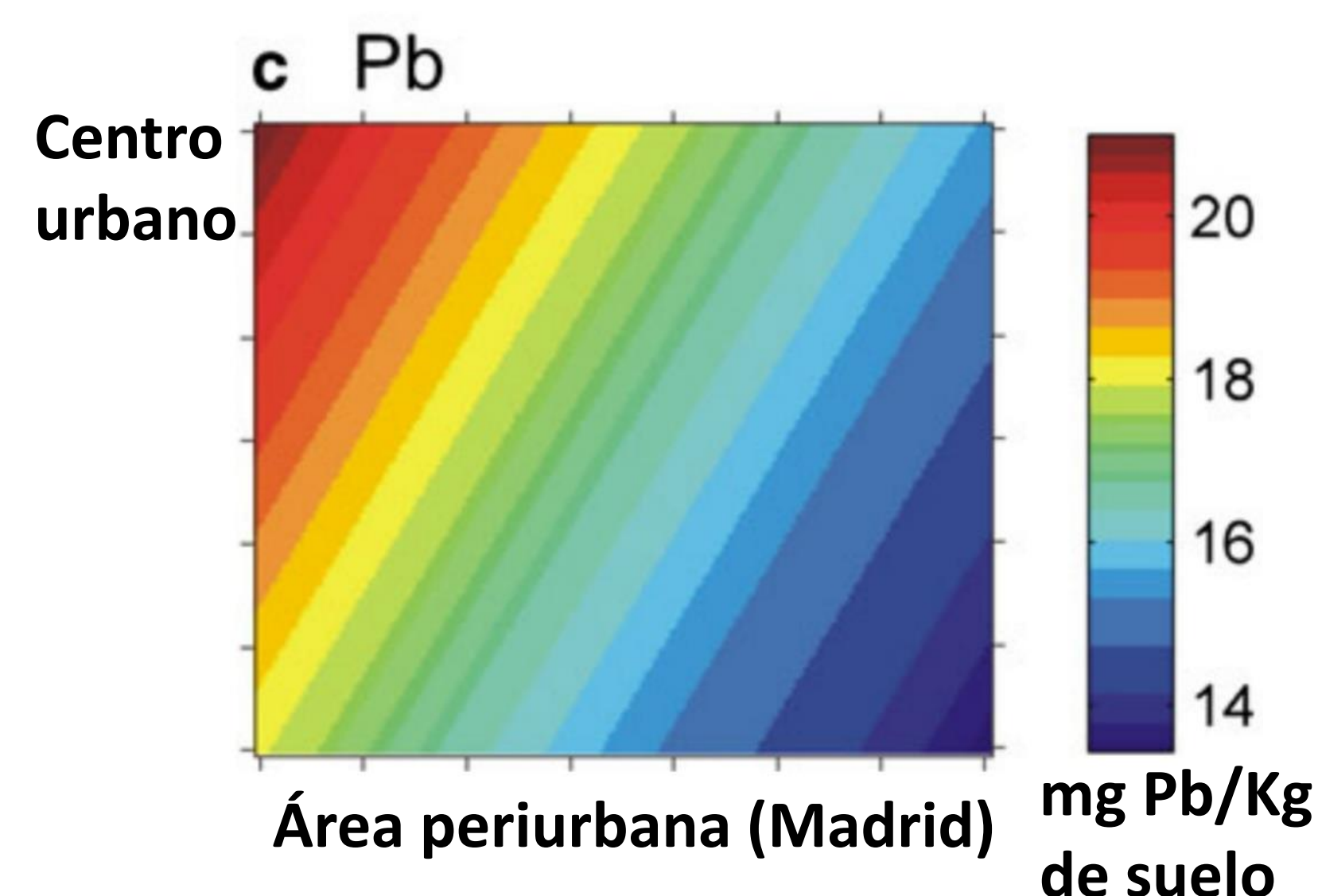
Edafogénesis



Propiedades

- **Poder depurador:** barrera protectora de medios más sensibles (hidrológico, biológico).
- **Parámetros edáficos:** pH, CIC, Textura, Carbonatos, Salinidad, Mineralogía de arcillas, Condiciones Redox, Materia orgánica y Óxidos e hidróxidos de Fe y Mn.
- **Dinámica de contaminantes:** Transporte, Retención y Transformación.
- **Disponibilidad relativa de contaminantes.**

PLOMO EN ÁREAS PERIURBANAS



- La tendencia de concentración del plomo es decreciente a medida que nos alejamos del centro de la zona urbana.
- El plomo tiende a adsorberse sobre arcillas de la fracción fina (variabilidad del suelo).
- Existe un gradiente vertical decreciente de concentración.

PLOMO (Pb) Fuentes

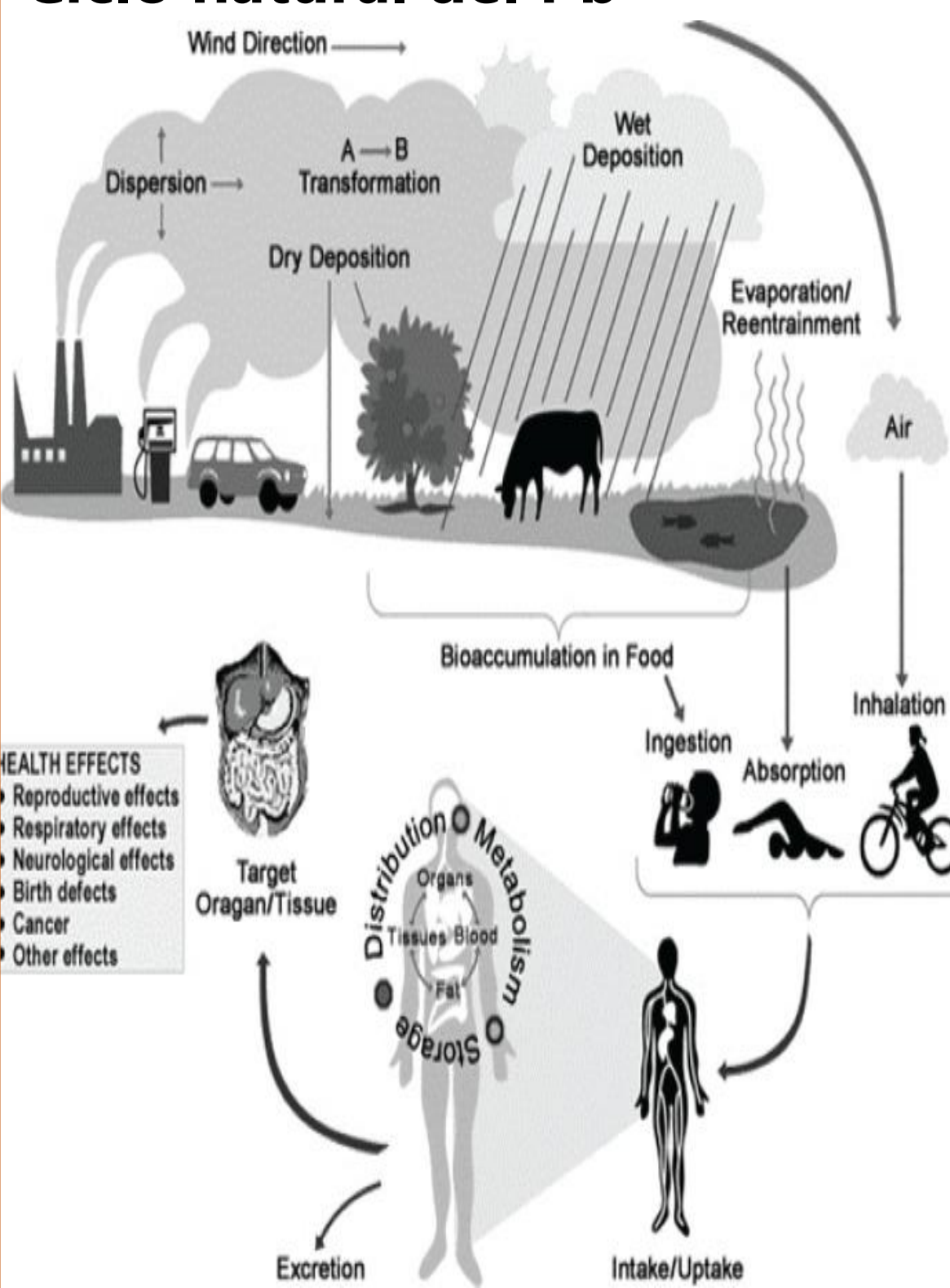
82 **207,19**
1725 **2,4**
327,4 **Pb**
11,4
[Xe]4f¹⁴5d¹⁰6s²6p²
Plomo

- Metal pesado de alta distribución geográfica.
- Abundante en la corteza terrestre.
- Biodisponibilidad

Formas de Pb insoluble:

Fosfatos (Hidro)Óxidos Sulfatos (PbS)

Ciclo natural del Pb



Geogénicas

- Erupciones volcánicas, incendios naturales, deposiciones, productos de reacciones químicas y/o biológicas, etc.
- Cuantitativamente insignificante.
- Depende de la geoestabilidad del elemento, la estructura y la estabilidad de los minerales de la roca.

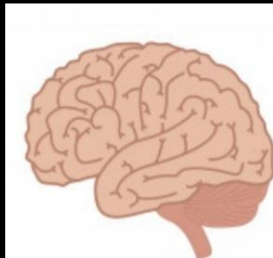
Antropogénicas

- Actividad agrícola**
Fungicidas, herbicidas y pesticidas con Pb.
- Actividad industrial**
Fabricación de baterías de plomo-ácido. Antiguas zonas con actividad industrial ligada al Pb. Industrias de productos químicos y fábricas. Generadores de energía eléctrica
- Actividad laboral**
Pintores, trabajadores de fundición, minería, mecánicos, trabajadores de fábricas de baterías, etc.
- Actividad doméstica**
Pigmentos para pinturas y barnices (niños). Alimentos, plantas alimenticias, partículas de polvo, latas y envases, bebidas alcohólicas y tabaco. Agua de bebida procedente de cañerías con Pb.
- Residuos Urbanos Sólidos (RSU)**
Reciclado de basura electrónica, vertidos y desechos. 10% de la basura compuestos por metales.

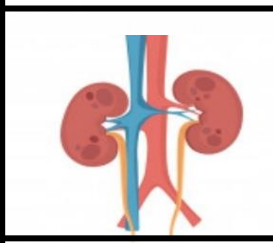
TOXICOLOGÍA DEL PLOMO

Mecanismo de acción

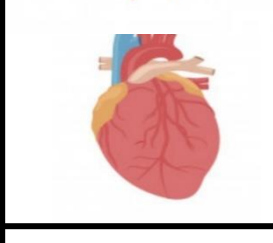
- Activa o inhibe la Proteína quinasa C reactiva (PKC) en función de la concentración de Pb.
- Desplaza metales de metaloproteínas.
- Inhibe factores de transcripción ("dedos de Zinc").
- Inductor de estrés oxidativo, disminuyendo actividad de enzimas antioxidantes (SOD, MnSOD y Glutathion peroxidasa).



- **Población adulta:** Encefalopatía (letargo, irritabilidad, dolor de cabeza, temblor muscular, hasta delirio, convulsiones, parálisis, coma e incluso la muerte).
- **Población infantil:** Encefalopatía (hiperirritabilidad, ataxia, convulsiones, coma e incluso la muerte) y Disfunción del desarrollo neuronal (comportamientos delincuentes y disminución del coeficiente intelectual en exposición a bajas concentraciones).



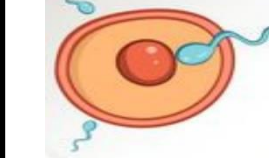
- **Nefropatía aguda:** síndrome de Fanconi, un déficit generalizado del transporte tubular que permite el transporte de glucosa, aminoácidos, ácido úrico, fosfato y bicarbonato en la orina en lugar de ser reabsorbidos.
- La pérdida de bicarbonato a través de la orina está relacionada con el desarrollo de Osteomalacia.



- **Anemia hemolítica:** exposición a altos nivel de exposición a plomo.
- **Anemia hipocrómica, normocrítica o microcítica con reticulosis:** exposición a bajos niveles de plomo.
- **Aumento de la presión arterial** (sistema renina-angiotensina-aldosterona aumentado).



- Hueso es el principal distribuidor de plomo durante la remodelación ósea ya que es el lugar donde se almacena (provocando debilidad muscular, dolor, calambres y dolor en las articulaciones).
- En niños provoca una disminución del crecimiento esquelético. En adultos Osteoporosis, Alteración de cicatrización de fracturas y Osteoartritis.



- **Mujeres:** el plomo es altamente abortivo y produce alta genotoxicidad en el feto.
- **Hombres:** actividad espermicida, disminución de la libido, bajo volumen de semen y morfología y actividad deficiente de espermatozoides.

CONCLUSIONES

•El plomo es un metal pesado presente en la naturaleza e involucrado activamente en los ciclos biogeoquímicos y en la formación y estructuración del suelo a pesar de que se encuentre en baja proporción.

•La presencia de plomo en el suelo está íntimamente ligada a actividades antropogénicas y por ello, el ser humano es el principal causante de la contaminación por plomo en áreas periurbanas.

•En los estudios observados sobre áreas periurbanas cabe destacar que ninguno de los autores hace referencia a que exista en estas zonas una elevada concentración y contaminación por plomo, pero puede convertirse a futuro en un serio problema si se incorpora a la cadena trófica y no se controlan sus niveles en la naturaleza.

•La exposición a altas concentraciones de plomo produce un daño multiorgánico severo con diversos problemas en la salud humana, pudiendo llegar a convertirse en un factor de mortalidad sobre la población.

REFERENCIAS

1. López Lafuente, Antonio L. Suelo y salud Rev.salud ambient. 2015;15(1)74-75.
2. World Health Organization International Agency for Research on Cancer, 2006. Inorganic and organic lead compounds. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 87,p.529
3. Wani A.L., Ara A., Usmani J.A. Lead toxicity: A review. Interdisciplinary Toxicology. 2015;8(2):55-64.
4. Vázquez de la Cueva, A., Marchant, B.P., Quintana, J.R. et al. Spatial variation of trace elements in the peri-urban soil of Madrid. J Soils Sediments 14, 78-88 (2014).

*El resto de bibliografía queda referida en la memoria