



EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A METALES PESADOS EN AUTILLOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID Y SUS POSIBLES EFECTOS INMUNODEPRESORES

María José Guillén Nicolás¹, Silvia Jerez Rodríguez¹, Gonzalo Navarro García¹, Cristina Ballesteros Tercero², Miguel Motas Guzmán¹.
¹Área de Toxicología, Departamento de Ciencias Sociosanitarias; ²BRINZAL, Centro de Recuperación de Rapaces Nocturnas.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el mundo ha presenciado una revolución industrial que ha mejorado las condiciones socioeconómicas pero también ha amenazado el ecosistema natural por la presencia de diversos contaminantes y metales. Los metales se encuentran en el medio ambiente en todo el mundo ya sea por aparición natural o como resultado de actividades antropogénicas [1].



Figura 1: Gran Vía. Madrid

La Comunidad de Madrid se halla enclavada geográficamente en el centro de la península Ibérica. Se trata de una de las comunidades autónomas más pobladas y como consecuencia de esto las emisiones de residuos urbanos, el consumo de energía, el tráfico y la existencia de distintas industrias hace que haya una importante emisión de contaminantes y metales pesados [2].

Para obtener información sobre los niveles de contaminación presentes en el medio, es necesario utilizar parámetros biológicos para monitorizar los contaminantes [3]. En este caso se ha utilizado para ello el ave rapaz nocturna *Otus scops* (Autillo Europeo).

Es recomendable considerar tres pilares interrelacionados en cualquier estudio ecotoxicológico ambiental: el medio ambiente, el tóxico y el ser vivo. En este caso es la Comunidad de Madrid, los metales pesados y el Autillo Europeo, respectivamente.



Figura 2: *Otus scops*

OBJETIVOS

La finalidad de este estudio ha sido la evaluación de la exposición a metales pesados en autillos (*Otus scops*) de la Comunidad de Madrid, la distribución en distintos tejidos y evaluar la relación entre la presencia de metales y la presencia de herpesvirus y parásitos como consecuencia de posibles efectos inmunodepresores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras seleccionadas para el ámbito de estudio, pertenecientes a *Otus scops*, son pluma y sangre, las cuales fueron recogidas por el centro de Recuperación de Rapaces Nocturnas Brinzal y almacenadas en bolsas de plástico herméticas y microtubos. Las muestras pertenecen a 17 volantones 1 un joven. Éstos a su vez se dividen en 9 volantones sanos, encontrados en el centro de Madrid y 9 enfermos afectados por herpesvirus y *Synhimantus (Dispharynx)* sp encontrados en zonas alejadas de Madrid (Figuras 3 y 4).

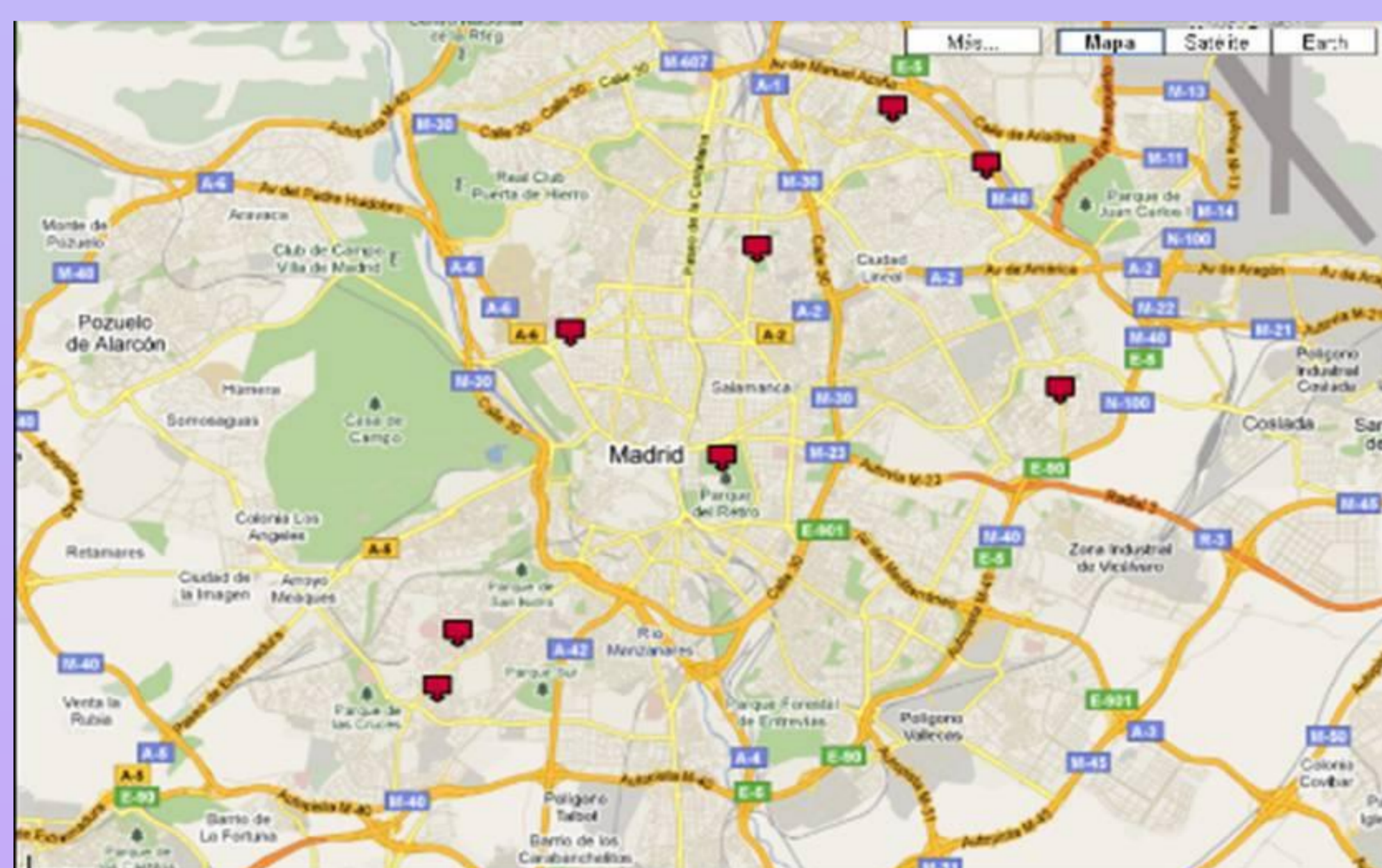


Figura 3: Localización de individuos enfermos

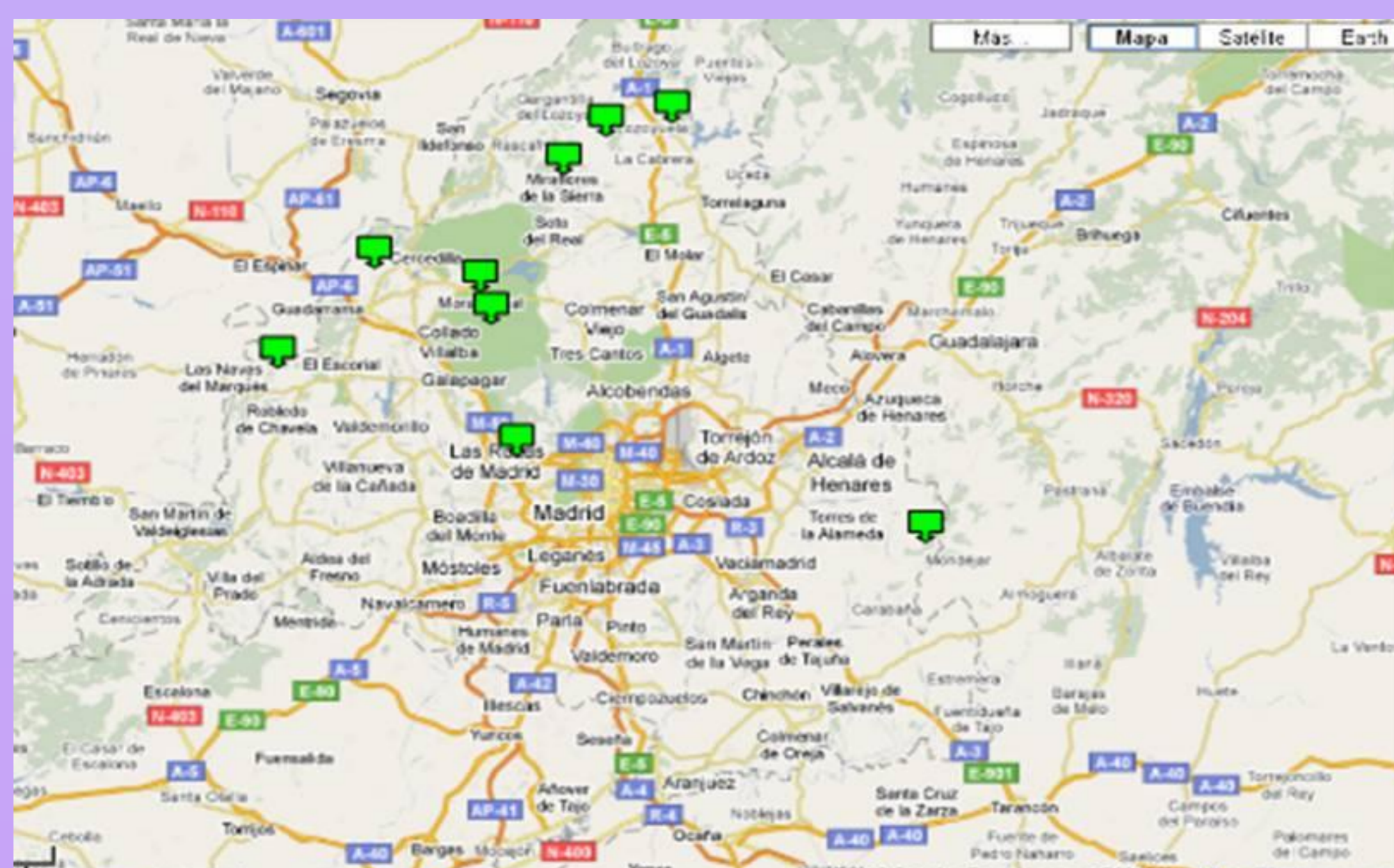


Figura 4: Localización de individuos sanos

Las muestras se sometieron a una digestión húmeda en horno microondas con la adición de los reactivos: 5 ml Acido Nítrico 69% (TMA) Hiperpur, 2 ml Hidrógeno Peróxido 30% Suprapur y 3 ml Agua desionizada. Posteriormente se llevó a cabo el análisis de metales en ICP-MS utilizando los isotopos cadmio-111, cromo-52, plomo-208 y zinc-66.



Figura 5: Microondas Milestone. Modelo Ethos Sel



Figura 6: ICP-MS Agilent 7500ce

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Metales

Tabla 1. Concentración de metales en pluma y sangre	Cromo	Zinc	Cadmio	Plomo
Media en Pluma (µg/g peso seco)	1,021	4,369	0,049	1,637
Media en Sangre (µg/g peso húmedo)	0,006	3,435	0,001	0,017

Los niveles de plomo encontrados en la Comunidad de Madrid son superiores a los de cadmio, lo cual queda reflejado en los resultados obtenidos en pluma y sangre (Tabla 1).

Los niveles de plomo en pluma del presente estudio, son superiores a los encontrados en estudios de distintas zonas (Pakistán [4], Región de Murcia [5], Florida [6] y Chesapeake [7]), por lo tanto podemos afirmar que hay mayor contaminación en la comunidad de Madrid.

Correlación entre metales en pluma y sangre

Tabla 2. Correlaciones entre metales en pluma	PLUMA Cromo	Zinc	Cadmio	Plomo
Cromo	1,000	-0,034	0,164	0,381
Zinc	-0,034	1,000	0,576	0,405
Cadmio	0,164	0,576	1,000	0,943
Plomo	0,381	0,405	0,943	1,000

Se ha encontrado una correlación estadísticamente significativa entre cadmio y plomo en pluma ($p < 0,05$; $\rho: 0,943$) (Tabla 2) posiblemente debido a la existencia de un mecanismo de absorción común a través del cual los metales se transportan sin presentar una relación antagonista.

Concentraciones de metales en animales sanos y enfermos

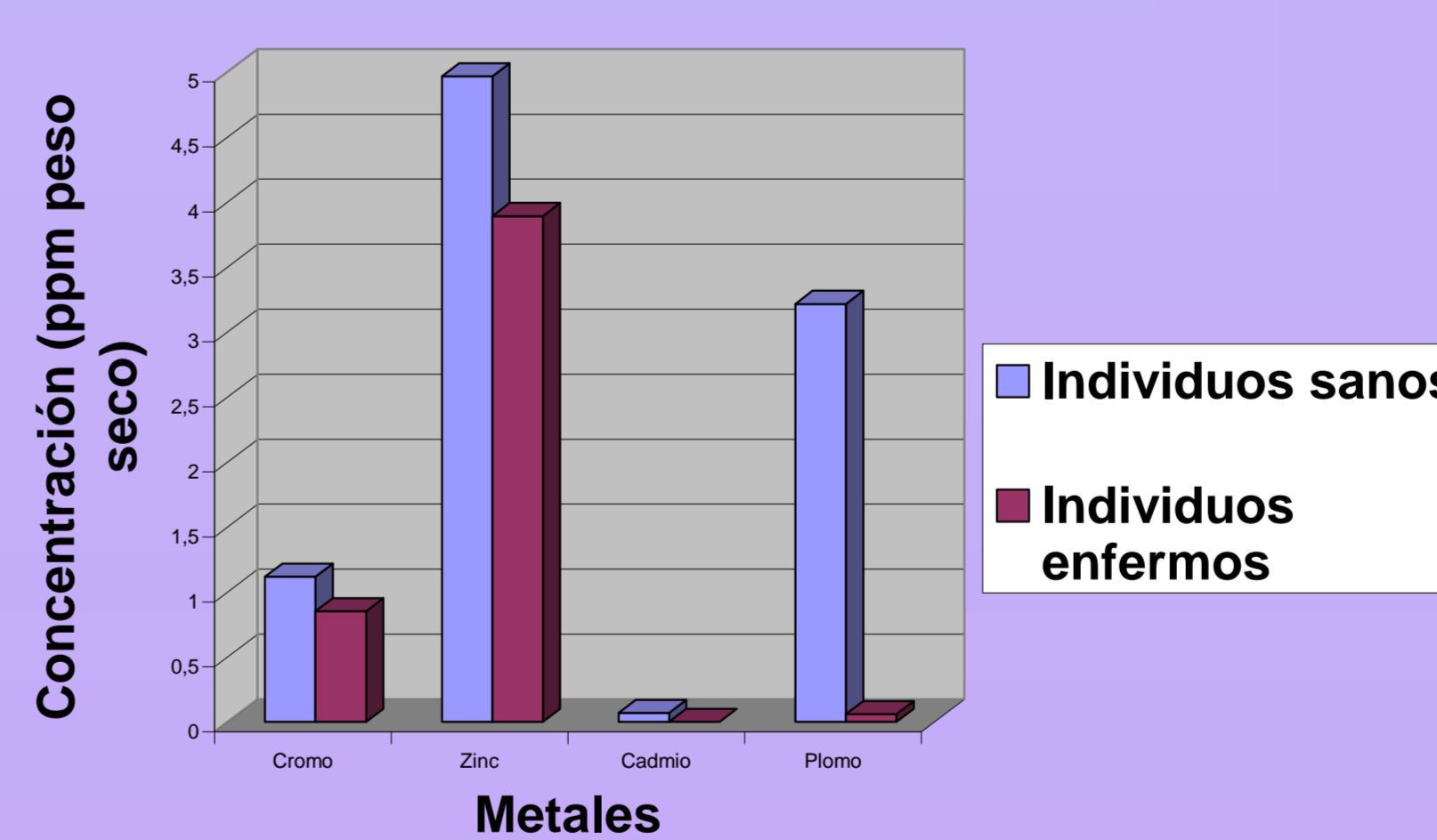


Figura 7: Concentración de metales en pluma

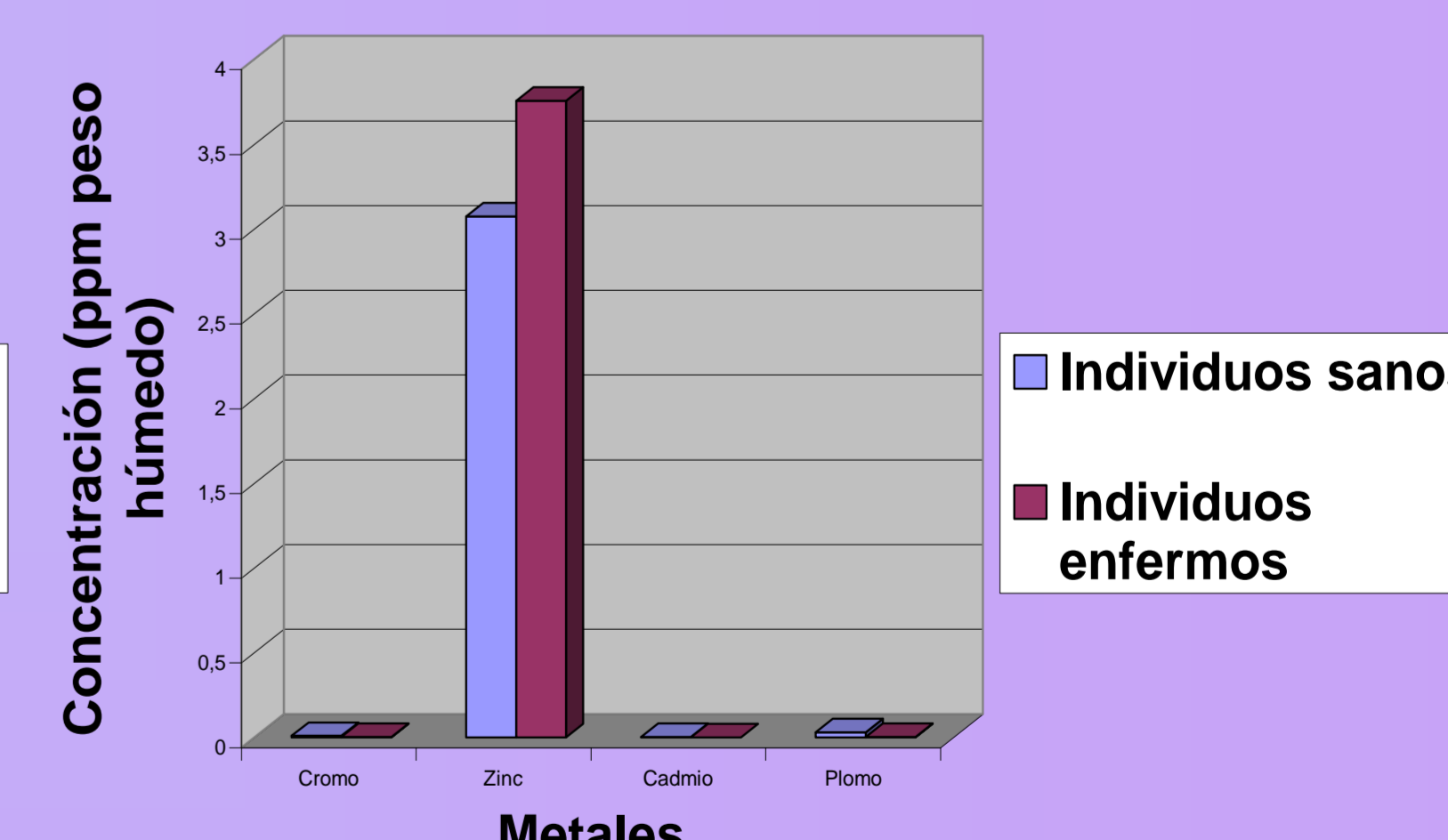


Figura 8: Concentración de metales en sangre

Niveles más altos en individuos sanos que enfermos, podríamos sugerir *a priori* que el hecho de que las aves estén afectadas por herpesvirus y parásitos, no viene condicionado por la inmunodepresión debida a la presencia de metales pesados.

REFERENCIAS

[1] Fan, A.M., 1996. In: Magos, L., Suzuki, T. editors., Toxicology of Metals. CRC Lewis Publishers, Boca Raton, pp. 5–9. [2] Servicio de calidad del aire de Madrid. Memoria anual de calidad del aire 2009. Dirección general de calidad, control y evaluación ambiental. Disponible en: <http://www.mambiente.munimadrid.es>. [3] Denneman, W.D., Douben, P.E.T., 1993. Environmental Pollution 82, 301–310. [4] Movalli, P.A., 2000. Environmental Pollution 109, 267-275. [5] Martínez López, E., Martínez, J.E., María Mojica, P., Peñalver, J., Pulido, M., Calvo, J.F., García Fernández, A.J., 2004. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 47, 270–275. [6] Marnie, J., Lounsbury-Billie, Rand, M., Yong Cai, Bass, Jr., 2008. Ecotoxicology 17, 616-622. [7] Rattner, B. A., Golden, N. H., Toschik, P.C., McGowan, P.C., Custer, T. W., 2008. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 54, 114–122.