



Monitoreo biológico en animales como centinelas de riesgo ambiental: biomarcadores en mascotas

Prof.Dra. Nelly Mañay
Cátedra de Toxicología e Higiene Ambiental
Facultad de Química
Montevideo-Uruguay
nmanay@fq.edu.uy

Salud Humana Vs. Salud Animal

Need for Collaboration between
Human and Animal Health



Peter M. Rabinowitz Rabinowitz MD MPH MD,
Yale University School of Medicine, 2008



Ejemplos de animales como centinelas de tóxicos ambientales: reseña histórica

Table 1. A timeline of examples of animals as sentinels of environmental toxicants and noteworthy events

Sentinel incidents				
Species (references) ^a	Toxicant	Country	Date	Related events
Canaries (2,3)	Carbon monoxide	England	1870s	
Cattle (4,5)	Smog	England		
Cattle	Fluoride	England	1910s	
Horses	Lead	United States		
Cattle (6-9)	TCE	Scotland		
Cats (10)	Mercury	Japan	1950s	
Birds	DDT	United States		
Cattle	Smog	England		
Chickens (11)	PCBs	Japan	1960s	<i>Silent Spring</i> (12) published (1962)
Sheep (13)	OP agents	United States		
Horses and other animals (14,15)	Dioxin	United States	1970s	NRC Symposium on Pathobiology of Environmental Pollutants: Animal Models and Wildlife Monitors (16) (1979)
Dairy cattle (17,18)	PBBs	United States		
			1980s	Task Force on Environmental Cancer and Heart and Lung Disease established (1981) NAS risk assessment paradigm (19) (1983) NCI report, <i>Use of Small Fish Species in Carcinogenicity Testing</i> (20) (1984)
Sheep	Zinc	Peru		
Alligators (21)	DDT, dicofol	United States	1990s	NRC report, <i>Animals as Sentinels of Environmental Health Hazards</i> (22) (1991) Public Law 103-43 (23) enacted (1993)
Fish	<i>Pfiesteria</i> toxins	United States		NIEHS establishes ad hoc ICCVAM (1993) ICCVAM report, <i>Validation and Regulatory Acceptance of Toxicological Methods</i> (24) (1997)

Animales como centinelas de peligros para la salud ambiental

<http://canarydatabase.org>

Canary Database
Animals as Sentinels of Human Environmental Health Hazards

Public Beta
Please contact us with your comments.

Search:

Users

- Log in
- Register

Browse by

- Author
- Exposure
- Journal
- Methodology
- Outcome
- Risk Factor
- Species
- Year

Using the Database

- Description
- Take a tour
- How to search
- Linkage to human health

Home

Can animals - like canaries in coal mines - warn humans about chemical, infectious, and physical environmental hazards?

We select, curate, and index 1000s of scientific studies from MEDLINE, CAB Abstracts, and Agricola so you can review the evidence of animals as "early warning" sentinels of human health hazards.

Try it now! Find evidence of animal as sentinels:

...for environmental hazards:

- Dogs and Lead
- Birds and West Nile Virus

...for diseases:

- Cancer and Whales

Project News

Tue, 02 Dec 2008
New Article: Animals as sentinels of chemical terrorism agents: an evidence-based review.

Tue, 02 Dec 2008
New Article: From us vs. them to shared risk: can animals help link environmental factors to human health?

Tue, 02 Dec 2008
Surveillance For Human and Animal Disease: Progress and Pitfalls

See all project news.
Subscribe to Project News:

Staff Publications

Tue, 02 Dec 2008
New Article: Animals as sentinels of chemical terrorism agents: an evidence-based review.

The Canary Database:
Yale Occupational and Environmental Medicine Program
Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut, USA

Evidencia científica de afecciones en animales centinelas como alerta precoz de peligros para la salud humana

Linking Global Surveillance for Human and Animal Diseases: Progress and Pitfalls:



Peter M. Rabinowitz MD MPH

Yale University School of Medicine
Princeton Seminar on Biosecurity,
Biotechnology and Global Health

October 3, 2008

Relacionando la vigilancia global para enfermedades en animales y humanos:

Progresos y Obstáculos

Conferencia del Prof.

Peter M. Rabinowitz Rabinowitz
MD MPH MD,

Yale University School of Medicine,
oct 2008

Salud Humana Vs. Salud Animal

Visión General

Overview

- Convergence of human and animal health
- Why human health should care about disease in animals
- Why animal health should care about disease in humans
- Current human and animal surveillance for global disease
- Barriers to linking animal and human data
- Avian influenza : lessons learned

- Convergencia de la salud humana y animal
- ¿Por qué la salud humana, debe preocuparse por las enfermedades en animales?
- ¿Por qué la salud animal debe considerar las enfermedades humanas?
- Vigilancia actual de animales y seres humanos para enfermedades a nivel global.
- Obstáculos a la vinculación de los datos en animales y en humanos
- Gripe aviar: las lecciones aprendidas

Animales como centinelas para los seres humanos



“Alerta temprana” de enfermedades o del riesgo compartido con los seres humanos debido a:

- Mayor susceptibilidad
- Mayor exposición
- Período mas breve de latencia.
- Signos clínicos fácilmente reconocibles.

Animales como centinelas de riesgo para la salud ambiental- Revisión Bibliográfica (*).

EcoHealth 2, 26-37, 2005
DOI: 10.1007/s10393-004-0151-1

ECOHEALTH

© 2005 EcoHealth Journal Consortium

Review

Animals as Sentinels of Human Environmental Health Hazards: An Evidence-Based Analysis

Peter M. Rabinowitz,¹ Zimra Gordon,^{1,2} Rebecca Holmes,¹ Brynn Taylor,¹ Matthew Wilcox,³ Daniel Chudnov,⁴ Prakash Nadkarni,³ and F. Joshua Dein⁵

- Muestra aleatoria de 100 estudios tomados de 1236 articulos de MEDLINE, CAB, AGRICOLA
- Limitaciones en los métodos de estudio utilizados para investigar los casos de animales centinelas.
- En estudios de salud ambiental en animales existe frecuentemente la ausencia de asociaciones con la salud humana.
- Los estudios de casos en animales presentan un importante potencial para reconocer y controlar los problemas ambientales en seres humanos.
- Existen barreras que impiden utilizar datos en animales como evidencia para las decisiones de intervención en humanos.
- En salud ambiental, se requiere una mayor integración de los datos, cooperacion y co-participación en investigaciones conjuntas en salud humana y animal.

Monitoreo de exposición ambiental a través de biomarcadores en animales domésticos



Los datos de un monitoreo biológico aplicado a los animales domésticos pueden proveer una alerta temprana de exposición humana a la contaminación química siendo “centinelas” de riesgo ambiental.

Animales Domésticos

Perros, Gatos, Aves, Roedores

Ovinos y Bovinos

Exposición

- Humo de Tabaco
- Contaminantes Químicos Aire/ Agua/ suelo
- Metales. Pb, Cd, Hg,
- Plaguicidas
- Hidrocarburos
- Residuos Peligrosos

Biomarcadores

- Actividad enzimática
- Genotoxicidad
- Alteraciones celulares
- Niveles en Sangre



TESIS DE DOCTADO

Facultad de Química

Universidad de la República

Mañay, N., 2001



El monitoreo biológico
de plomo en
perros.....

¿puede ser utilizado
como una alerta de
riesgo ambiental en los
niños ?

Monitoreo biológico de plomo en perros: Fundamentos

- La gran similitud de condiciones de exposición de los perros y los niños, que son el principal grupo de riesgo humano.
- Los perros son mas susceptibles a la intoxicación por plomo y presentan síntomas precozmente
- A diferencia de los equipos instrumentales, para el monitoreo ambiental, el perro únicamente “muestra” el plomo biológicamente activo.
- El monitoreo biológico de plomo en perros puede ser utilizado como una alerta de exposición a la contaminación ambiental en niños.
- Es una herramienta que está al alcance de los países de bajos recursos y sin medidas de control ambiental sistemáticas.

FACTORES	PERROS	NIÑOS
Grupo más afectado	Cachorros menores de 1 año; mayor prevalencia en barrios bajos	Niños de 1 a 3 años, de áreas pobres o fabriles y viviendo en casas deterioradas
Influencia de la estación del año	Mayor prevalencia en verano	Mayor prevalencia en verano
Fuente de plomo más reportada	Plomo en pinturas	Plomo en pinturas (polvo hogareño)
Signos Clínicos (*) (se manifiestan en los perros a valores menores de Pb-S)	Gastrointestinal: cólicos, vómitos, diarrea, SNC: convulsiones, histeria, nerviosismo y cambios del comportamiento	Gastrointestinal: cólicos, vómitos, diarrea ó constipación, SNC; :cambios en el comportamiento, ataxia, temblores, convulsion y coma
Hallazgos Radiológicos	Partículas de plomo en el tracto gastro intestinal, Líneas de plomo en los huesos largos	Partículas de plomo en el tracto gastro intestinal, Líneas de plomo en los huesos largos
Hallazgos sanguíneos	Numerosos eritrocitos nucleados sin otros signos de anemia severa	Anemia hipocrómica leve. Numerosos eritrocitos inmaduros en sangre.
Hallazgos urinarios	Proteinuria	Glucosa, proteínas, coproporfirinas y aminoácidos
Test de Diagnóstico	Análisis de plomo en sangre	Análisis de plomo en sangre

Poblaciones Estudiadas

1) PERROS:

- 1a. PRELIMINAR : Vagabundos: $n = 50$
- 1b. PRINCIPAL $n = 200$
 - Domésticos: $n = 151$
 - Vagabundos: $n = 49$

2) NIÑOS: $n = 49$; $n = 85$

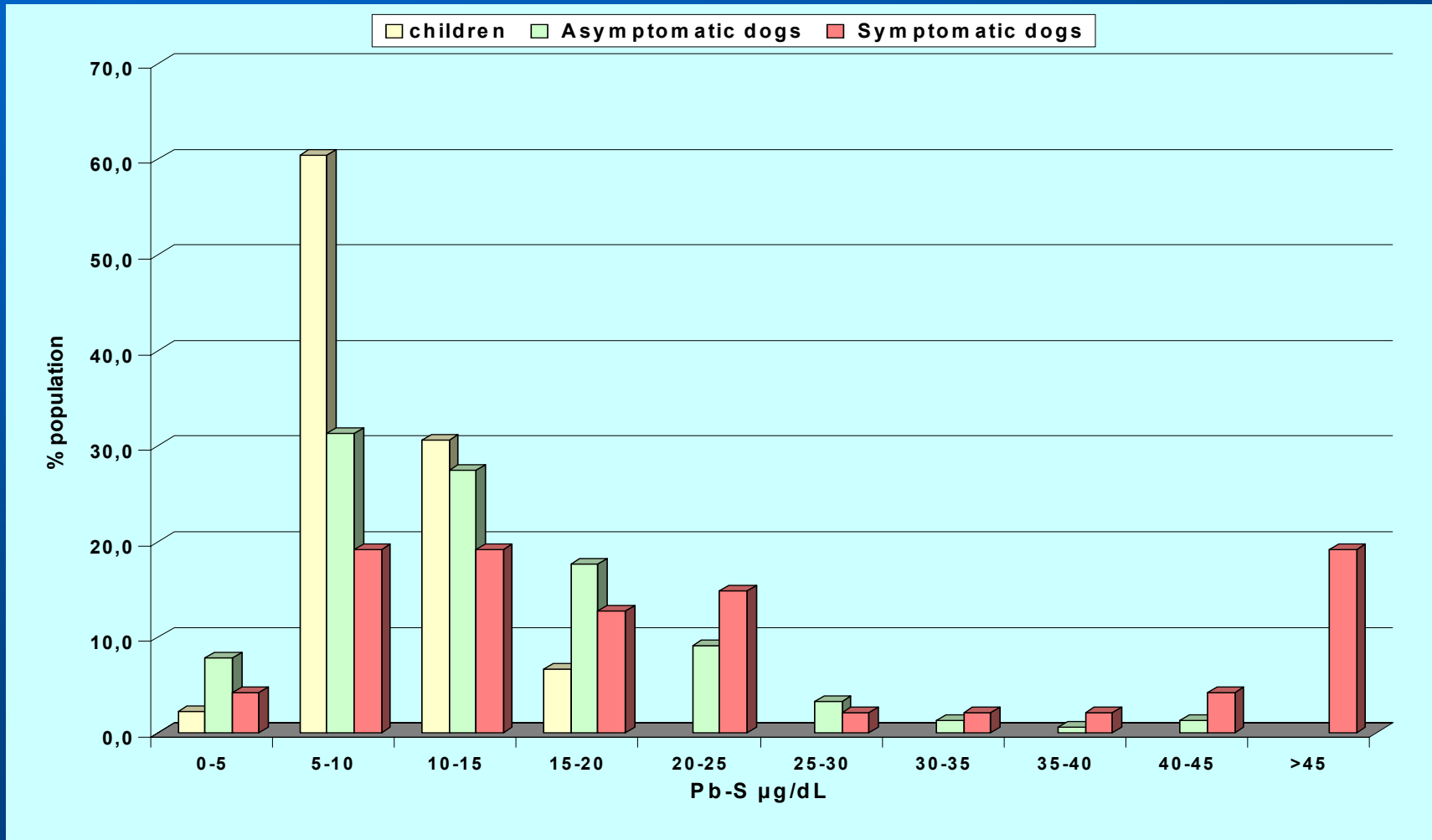
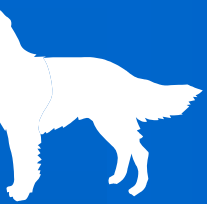
3) NIÑOS y PERROS (2001) $n = 12$ familias (La Teja)

Recolección de Muestras

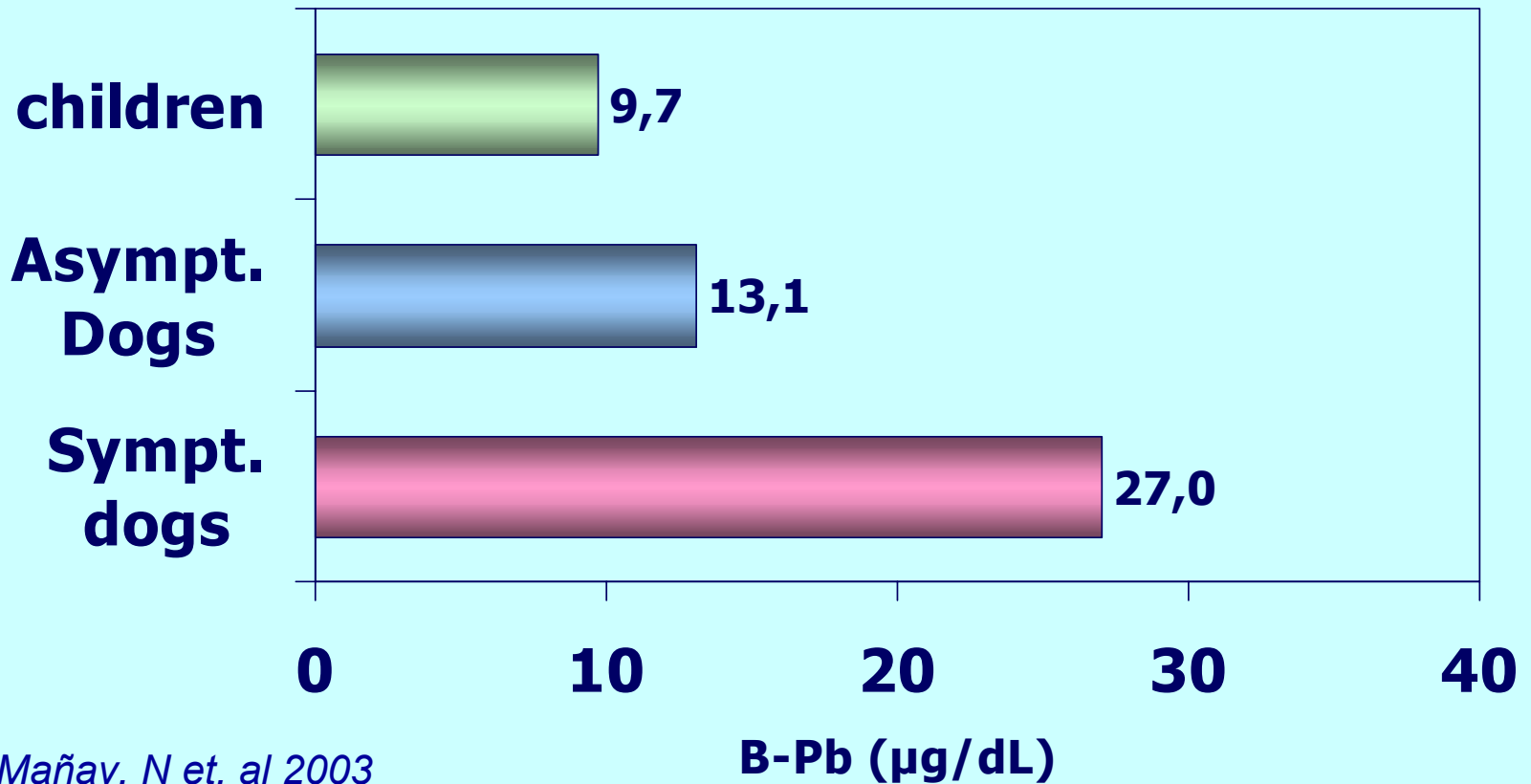
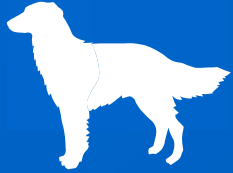
Datos del Formulario

Perros	Niños
Fecha de muestreo	Fecha de muestreo
Síntomas (S/N)	Síntomas
Edad (< y >1 año)	Edad (años)
Sexo	Sexo
Zona (Secc. Policial)	Zona (Secc. Policial)
Tamaño (G/M/P)	Fuma madre / Fuma padre
Vagabundos / domésticos	Tránsito escuela / hogar
Cohabitan niños	

Distribución de Pb-S perros (200) vs. niños (134)



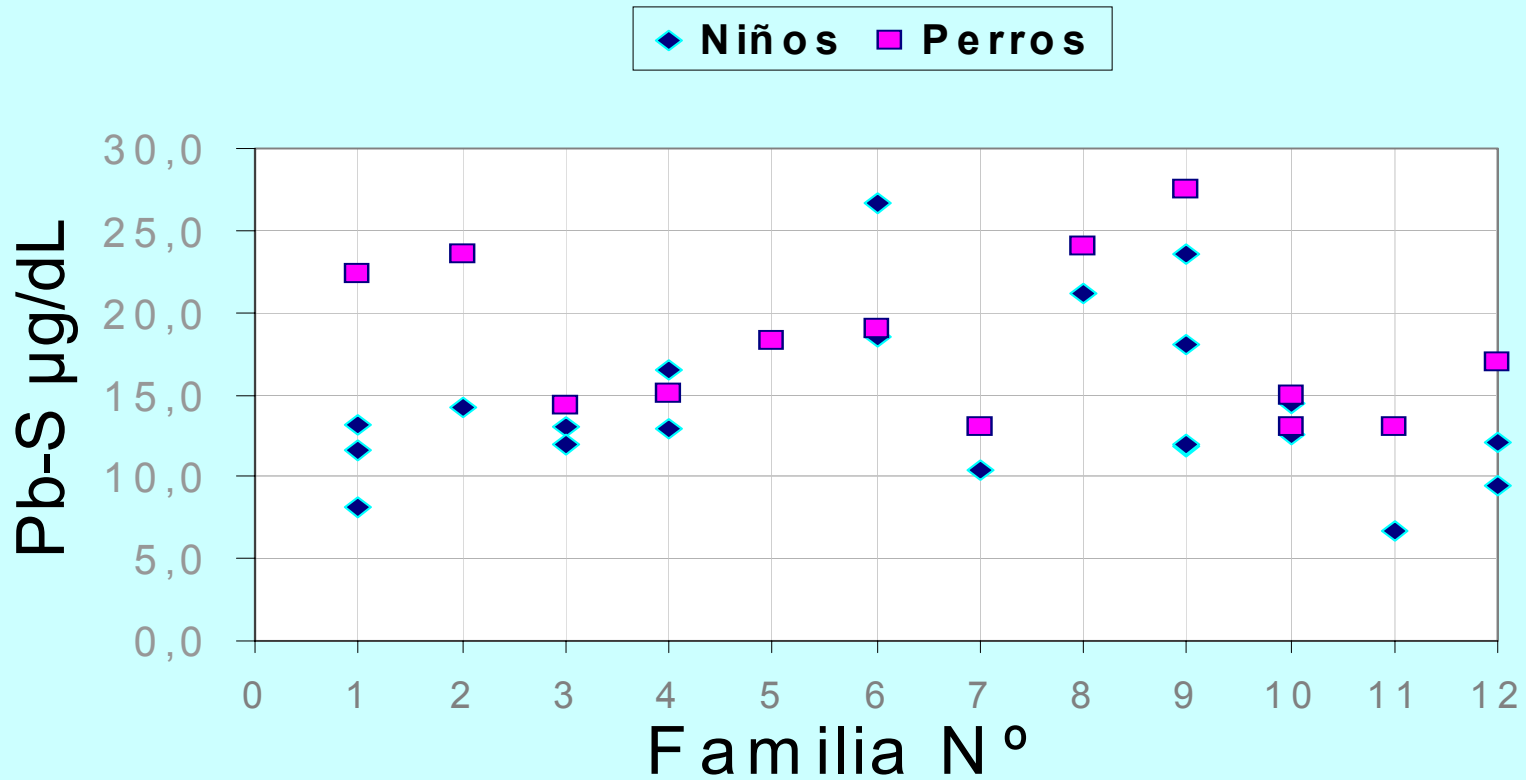
Perros (n=200) vs. Niños (n=134)



Mañay, N et. al 2003

B-Pb (µg/dL)

Datos Ligados Niños-Perros



12 familias La Teja, Montevideo

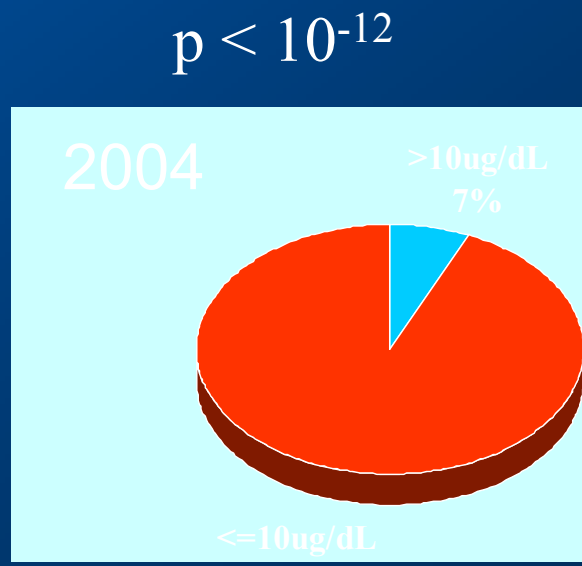
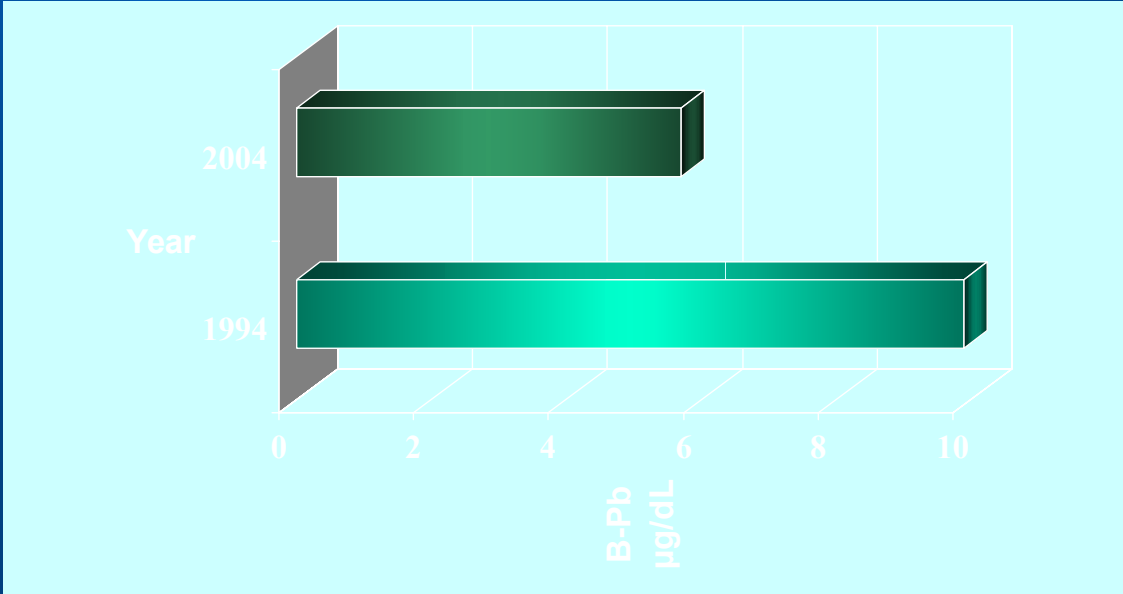
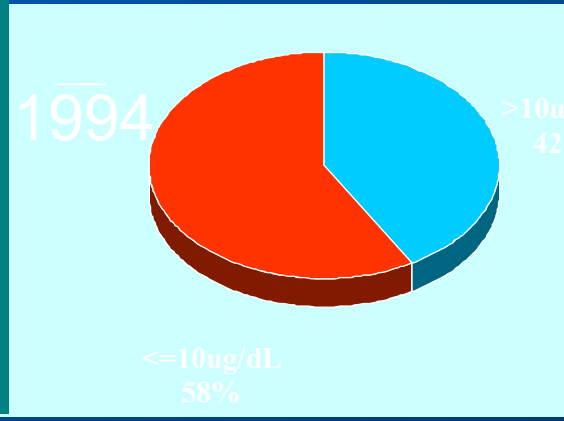
Discusión y Conclusiones

- Confirmamos que la intoxicación por plomo en perros es un afección a la salud animal que pueden jugar un importante rol en la protección de la salud humana.
- Los resultados permiten su utilización para establecer correlaciones las posibles fuentes de exposición (aire, agua, suelo, desechos, etc.),
- Los datos son útiles como referencia o base para la toma de decisiones.

Plumbemias en niños

1994 Vs 2004

Año	N	Pb-S promedio (μg/dL)	% Pb-S > 10μg/dL
1994	60	9.9	41.7
2004	180	5.7	6.7



Según los resultados finales de un estudio de la Facultad de Química, la IMM e investigadores suecos

Algunos niños y adultos uruguayos tienen niveles de plomo en sangre que pueden afectar la salud

Un estudio realizado por la facultad de Química, especialistas suecos y personal de la Intendencia de Montevideo indica que más de un tercio de los niños relevados tienen niveles de plomo en la sangre superiores al límite adoptado por un organismo especializado de Estados Unidos para prevenir efectos adversos en la salud. Asimismo, se encontraron niveles altos en trabajadores expuestos al metal, así como en el agua de las cañerías, polvo, suelo y bebidas, que también resultan superiores a los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El estudio, concluido en 1994 y del que sólo se divulgaron datos preliminares (ver **Búsqueda** N° 750, página 44), fue realizado por el departamento de Toxicología e Higiene Ambiental de la Facultad de Química, un grupo de investigadores de los hospitales universitarios suecos de Lund y Salgrenska e Gotemburgo y personal de Intendencia Municipal de Montevideo (IMM).

Según los expertos, la cantidad de plomo en sangre es un indicador eficaz de exposición a la contaminación ambiental por este metal. Estudios en todo el mundo demuestran la alta persistencia del plomo en el ambiente (en redes sanitarias, escapes del parque automotor y residuos de procesos industriales) y señalan la toxicidad que representa para todos los seres vivos expuestos. Su acumulación en el cuerpo humano afecta el sistema nervioso central, dificulta la formación de la hemoglobina, la actividad de los riñones, provoca mal funcionamiento de las glándulas tiroideas y suprime y facilita el desarrollo de enfermedades cerebro-esculares.

Cólicos, embotamiento, fatiga, irritabilidad, dolores de cabeza, temblores musculares, alucinaciones, pérdida de la memoria y disminución de la capacidad de concentración, son algunos de los síntomas de intoxicación por plomo, también llamada

Los 48 casos estudiados corresponden a niños de 3 a 14 años residentes en Lagomar, Punta Carretas, Barrio Coppola y la zona de Felipe Cardozo y Camino Carrasco.

Por otra parte, del relevamiento de 29 trabajadores no expuestos al plomo y 31 expuestos, el estudio concluye en que un porcentaje considerable de trabajadores expuestos tenían niveles de plomo en sangre riesgosos para la salud. Los niveles de plomo en sangre de los adultos no expuestos fueron similares a los reportados en otros países, pero tres veces más altos que los registrados en los países escandinavos.

A su vez, el estudio recogió y analizó muestras de agua por cañería, polvo en el aire, suelo y bebidas (refrescos, cerveza y vino). De 50% de las muestras de agua por cañería, los niveles de plomo superaban lo

recomendado por la OMS. En cuanto al aire, se encontraron diferencias en el nivel de plomo de una zona céntrica muy transitada, a otra con menos tráfico, así como entre los niveles de metal en el suelo cercano a una fábrica que lo emite y de zonas alejadas a las industrias. En el caso de las bebidas, la mayor concentración de plomo se observó en el vino.

Los investigadores concluyeron que no había una correlación determinada entre los niveles de plomo en sangre registrados y una única fuente de exposición a ese metal. Aún así, advirtieron que estudios en otros países permiten suponer que disminuir el contenido del plomo en los combustibles, prohibir las cañerías de este metal para agua potable y retirar las fundiciones de chatarra de los barrios residenciales reduciría la exposición plúmbica de niños y adultos.

“Algunos Niños y Adultos uruguayos tienen niveles de plomo en sangre que pueden afectar su salud”

Enero, 1996

Valores de plomo en sangre de estos canes también indican promedio superior al límite biológico aceptable

Perros callejeros de Montevideo pueden servir como monitores de riesgo ambiental en seres humanos

Los perros callejeros podrían ser los monitores de riesgo ambiental para los seres humanos y en especial para los niños, más afectados por la contaminación del entorno que los adultos.

Así lo indicó un estudio preliminar del Departamento de Toxicología e Higiene Ambiental de la Facultad de Química de la Universidad de la República, que evaluó la contaminación ambiental por metales pesados mediante el registro de los niveles de plomo en sangre en perros callejeros de Montevideo, un estudio que se complementa con el realizado por esta dependencia universitaria junto a un grupo de investigadores suecos y perso-

mente mayor que el valor promedio para niños obtenido en Montevideo en otros estudios (ver nota aparte).

También es mayor que el límite de plomo en sangre para personas no expuestas adoptado en 1991 por el Centro para el Control de las Enfermedades (CDC) de Atlanta, EE.UU. (10 microgramos %), considerado en el estudio como valor límite biológico aceptable. Asimismo, sobrepasa los 15 microgramos % de plomo en sangre en niños, máximo valor admitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), dijo Mañay.

● **Barrios con más plomo que otros.**
Para la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM).

teideo (ver Nelly Mari de Toxicología, Facultad de de la República presentó el Trabajo real último.

Los perros estudio porque la exposición montadad de rarios ven m por plomo e. **Búsqueda.** E de los perros rable a la de l extrapolar al s nidos en el m gre (plumbem Los resultad

plumbemias en perros dan un promedio de 15,5 microgramos de plomo por cien mililitros de sangre (15,5 microgramos %), a partir de cifras que oscilaron entre 3,0 y 34,5 microgramos %. La profesora dijo que este valor promedio es "sensibil-

Se estima que los resultados finales de este estudio primario estarán disponibles en el correr de 1996 e incluirán los relevamientos de plomo en sangre de perros callejeros y domésticos que se vienen realizando desde 1993, dijo Mañay.

de Química,
Algunos
tienen n
que

Un estudio real...

Perros callejeros de Montevideo pueden servir como monitores de riesgo ambiental en seres humanos”

Enero, 1996

Ecinto un país

¡muchas gracias por su atención !



Referencias