

## Relevamiento de Plumbemias en un Complejo Habitacional de Montevideo (Uruguay)

Adriana Z. COUSILLAS \*, Nelly MAÑAY, Laura PEREIRA y Osvaldo RAMPOLDI

*Cátedra de Toxicología e Higiene Ambiental. Facultad de Química.  
Gral. Flores 2124. Montevideo, Uruguay*

**RESUMEN.** El objetivo de este trabajo es determinar plumbemias en un grupo poblacional de Montevideo (Uruguay) residente en un complejo habitacional (Euskal Erría), ubicado a 2 km de una fundición de metales ya cerrada, a los efectos de evaluar la influencia ambiental del plomo. La población estudiada (n = 95; 84 adultos y 11 niños) fue sometida a un cuestionario considerando las siguientes variables: sexo, edad, tiempo de residencia en el lugar y la sintomatología asociada a los efectos de su correlación con las plumbemias. Las plumbemias se analizaron por espectrofotometría de absorción atómica utilizando la técnica de complejación-extracción con DDDC-MIBK a 283 nm utilizando un equipo Perkin Elmer 2380 con registrador. Los resultados fueron validados por intercalibración. A los efectos de la evaluación, se consideraron los valores obtenidos en poblaciones control de 29 adultos y de 34 niños voluntarios no expuestos, de diferentes zonas de Montevideo, siendo los promedios de Pb-S = 9,1 µg % en adultos (rango 5,0 - 16,3) y Pb-S = 10,0 µg % en niños (rango 6,0 - 16,9). Los resultados indican que la población analizada presenta un promedio de Pb-S = 8,6 µg % en adultos (rango 3,1 - 24,8) y de Pb-S = 9,3 µg % en niños (rango 6,1 - 15,0). Los valores promedio de los niños y adultos estudiados no superan límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) así como son comparables con los de las poblaciones control. Los resultados obtenidos indican que no existen otras fuentes puntuales de contaminación por plomo que afecten a los habitantes de esta zona.

**SUMMARY.** "Blood Lead Levels in a Residential Complex at Montevideo (Uruguay)". The purpose of this study is to assess the environmental lead exposure of a group of people living near a lead smelter already closed. Blood lead levels of 84 adults and 11 children living at a residential complex (Euskal Erria) situated 2 km far from the source were determined. Personal data collected for each subject was concomitant with the taking of blood samples. The data collected included sex, age, time of residence and symptoms that could be related to lead exposure. Lead in blood was determined by flame atomic absorption spectrophotometry after complexation of lead with DDDC and direct extraction into methylisobutylketone using as a Perkin Elmer 2380 equipment. The analytical method was validated by

**PALABRAS CLAVE:** Plumbemias, Relevamiento, Montevideo, Uruguay.  
**KEY WORDS:** Blood Lead Levels, Montevideo, Survey, Uruguay.

\* Autora a quien dirigir la correspondencia: E-mail: azcousil@bilbo.edu.uy

an international intercalibration program. A control population of 29 unexposed adults and 34 unexposed children from different places of Montevideo was included in the study. The average blood lead concentration for adults was  $9.3 \mu\text{g} \%$  (range 6.1 - 15.0) and  $10.0 \mu\text{g} \%$  for children (range 6.0 - 16.9). For the population under study the average blood lead concentration obtained was  $8.6 \mu\text{g} \%$  for adults (range 3.1-24.8) and  $9.3 \mu\text{g} \%$  for children (range 6.1-15.0). The results obtained were beneath the limits established by WHO, and could be compared with the control population. They also show that there are no other lead sources in the residential environment considered.

---

## INTRODUCCION

Existen diferentes fuentes de exposición al Plomo que contaminan la atmósfera, el suelo y el agua. Las más importantes son aquellas que involucran a industrias que utilizan plomo en sus procesos y los automotores a nafta que usan traetilo de plomo como aditivo.

En las áreas contaminadas el plomo se encuentra aumentado en el suelo y en el polvo dentro de las casas <sup>1</sup>. Algunas investigaciones han demostrado un aumento de la incorporación de plomo al organismo en poblaciones, especialmente en niños que viven en áreas contaminadas por emisiones industriales <sup>2,3</sup> o por la combustión de los motores a nafta <sup>4,5</sup>. Una fuente de exposición de considerable importancia para la población en general es el agua potable provista por conductos de plomo <sup>6,7</sup>.

Otras fuentes de exposición son los pigmentos a base de plomo que se utilizan para pintar las casas <sup>8,9</sup>. En el presente trabajo no se considera importante, ya que el complejo habitacional en Uruguay es relativamente nuevo y en la actualidad las pinturas con Pb prácticamente no se usan.

El ingreso del plomo al organismo se produce fundamentalmente a través de las vías respiratoria y del tracto gastrointestinal <sup>10</sup>. La determinación de Pb-S es considerada como la medida más confiable de exposición ambiental así como de las otras fuentes que involucran la dieta <sup>11-13</sup>.

Los valores correspondientes a adultos que viven en áreas industrializadas sin exposición ocupacional difieren según los países. En muestras de sangre de maestros de distritos urbanos de doce países, el valor medio varía de  $6 \mu\text{g} / 100 \text{ ml}$  de sangre (Tokio) a  $22 \mu\text{g} / 100 \text{ ml}$  de sangre (Méjico) <sup>14</sup>.

También en niños se encuentran diferencias muy grandes según el país. Un estudio en 1991 realizado en niños de 1 a 7 años, en Suecia, muestra un promedio de Pb-S de  $3,1 \mu\text{g} \%$  (1,3-7,9) <sup>15</sup>. En Alemania, para niños de entre 6 y 7 años los valores son algo mayores ( $5,5-7,4 \mu\text{g} \%$ ) <sup>16</sup> y en Méjico, en un estudio hecho en niños de entre 7 y 9 años, los valores son mucho mayores ( $19,4 \mu\text{g} \%$ ) <sup>17</sup>.

En individuos laboralmente expuestos al plomo, los efectos se observan fundamentalmente en el cerebro. También se pueden ver efectos en el sistema nervioso periférico, en el tracto gastrointestinal, en los riñones y en la sangre (anemia). Se ha constatado que en los cerebros de niños y fetos son especialmente sensibles a los efectos tóxicos del plomo <sup>18</sup>.

En niños que habitan en zonas contaminadas con plomo <sup>13,17</sup> o en casas con cañerías de plomo para agua potable <sup>6</sup> o con pinturas a base de este metal <sup>19</sup>, se han reportado efectos negativos en el desarrollo intelectual y se han visto incluso

intoxicaciones agudas. En algunos estudios se ha encontrado que en niños con niveles de plumbemia por encima de 10 µg /dl el desarrollo intelectual es anormalmente bajo <sup>11</sup>. Gran cantidad de trabajos que relacionan las plumbemias con la edad muestran que los niños más pequeños poseen valores algo superiores que los de los mayores <sup>2</sup>.

El objetivo de este trabajo es evaluar el ingreso de Plomo al organismo en niños y adultos de una población no expuesta laboralmente, que pudiera estar afectada por una fundición clausurada aproximadamente 2 años antes del muestreo, ubicada a alrededor de 2 kilómetros del complejo habitacional en estudio. En un trabajo anterior <sup>20</sup> se comprobó que esta fundición (clausurada un año antes del muestreo) afectó en forma considerable la zona circundante con niveles de plomo elevados en suelo (hasta 3,4 g%) y en niños, un promedio de Pb-S de 16,6 µg %, en el 64% de los que vivían a una distancia menor de 500 m de la fábrica.

## **MATERIAL Y METODOS**

### ***Población estudiada***

La población estudiada (n = 95) corresponde a 11 niños y 84 adultos de ambos sexos, los que voluntariamente accedieron a colaborar con este estudio. Toda la población vive en un complejo habitacional que se encuentra ubicado en Malvín Norte, donde funciona una Policlínica de la Intendencia Municipal de Montevideo. Esta población fue sometida a un cuestionario considerando las siguientes variables: sexo, edad, tiempo de residencia, sintomatología asociada (dolores abdominales, abortos, etc).

### ***Muestra utilizada***

La muestra que se utilizó fue sangre entera. Se obtuvo por venipunción (10 ml) en jeringa heparinizada estéril. Las muestras destinadas a determinar plumbemias fueron congeladas en freezer hasta su análisis.

### ***Método analítico***

La plumbemia se determinó por espectrofometría de absorción atómica (AAS) utilizando la técnica de complejación- extracción con DDDC-MIBK (Dietilamonio dietilditiocarbaminato-metilisobutilcetona) midiendo a una longitud de onda de 283 nm. Se utilizó un equipo Perkin Elmer 2380 <sup>21</sup>.

La técnica utilizada fue validada por el Laboratorio del Depto. de Medicina Ocupacional de la Universidad de Lund, en Suecia. Se analizaron 28 muestras por duplicado entre los dos Departamentos, obteniendo una buena correlación de resultados (r = 0,92).

## **RESULTADOS**

En las Tablas 1 y 2 se muestran los resultados de las plumbemias de la población (adultos y niños) distribuidas según el sexo, la edad, tiempo de residencia en la zona y la sintomatología asociada a la exposición al plomo.

Los valores de plumbemias de los distintos grupos fueron comparados utilizando las curvas de frecuencia relativa acumuladas.

	grupo	n	promedio µg/100ml	DS	Rango µg/100ml
Sexo	masculino	17	10,1	5,1	5,2 -24,8
	femenino	67	8,3	3,3	3,1- 17,7
Edad (años)	16 - 60	61	8,3	3,2	3,2 -17,4
	> 60	23	9,9	4,8	3,1 -24,8
Permanencia (años)	> 10	40	7,9	3,2	3,1- 17,7
	< 10	44	9,3	4,2	4,2 -24,8
Sintomatología asociada	sí	41	8,8	3,3	4,2 -17-7
	no	43	8,7	4,2	3,1 - 24,8

**Tabla 1.** Plumbemias de 84 personas (mayores de 15 años) subdivididos con el sexo, edad, tiempo de residencia y sintomatología asociada.

	grupo	n	promedio µg/100ml	ds	Rango µg/100ml
Sexo	femenino	9	9,7	3,0	6,3 - 15,2
	masculino	2	9,2	0,8	8,6 - 9,8

**Tabla 2.** Plumbemias de 11 niños menores de 15 años pertenecientes a la población estudiada, subdivididos según el sexo.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los valores de Plomo para la población no expuesta no debe superar los 25 µg /100 ml de sangre y específicamente para la población menor de 15 años la plumbemia debe ser menor o igual a 15 µg /100 ml de sangre <sup>22</sup>.

A fines de 1992 se realizó un relevamiento de Pb-S en niños menores de 15 años de zonas presuntamente no contaminadas a los efectos de tener una población control. Se estudiaron 34 niños de tres zonas de Montevideo. El promedio de Pb-S fue de 10,0 µg % (6,4-16,9 µg %) <sup>23</sup>.

En 1996 se estudiaron 30 adultos no expuestos laboralmente (maestros y empleados municipales). El promedio de Pb-S fue de 9,1 µg % (5,0-16,3 µg %) <sup>24</sup>.

Los datos indican que existe homogeneidad en las características de la población estudiada, no habiéndose encontrado diferencias significativas en relación con las variables consideradas (sexo, edad, síntomas asociados).

Los valores promedio de plomo en sangre en los niños y adultos estudiados no superan los límites recomendados por la OMS, así como son comparables con los de las poblaciones control.

Se concluye que esta fábrica considerada como fuente de contaminación tie-

ne una zona de influencia inferior a la distancia considerada en este trabajo (< 2 Km). Los resultados obtenidos indican que no existen otras fuentes puntuales de contaminación por plomo que afecten a los habitantes de esta zona.

**Agradecimientos.** Los autores desean expresar su agradecimiento a la directora del Centro comunal INVE, Dra Ana Rubio, por permitir la realización de este estudio y muy especialmente a la nurse Mabel Torres por la colaboración en la recolección de las muestras.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. USEPA (United States Environmental Protection Agency) (1986) "Air quality criteria for lead. Research Triangle Park (NC): Office of health and Environmental assesment". EPA report n EPA/600/8-83/028aF
2. Baghurst P.A., S-L. Tong, S.J. Mc Michael, E.F. Robertson, N.R. Wigg & and G.V Vimpari (1992) *Arch Environ. Health.* **47**: 203-10
3. Schutz A., J. Ranstam, S. Skerfving & S. Tejning (1984) *Ambio* **13**: 115-7
4. Schutz A., R. Attewell & S. Skerfving (1989) *Arch. Environ. Health.* **44**: 391-4
5. Romieu Y., E. Palazuelos, F. Meneses & M. Hernandez-Avila (1992) *Arch. Environ. Health* **46**: 246-9
6. Fulton M., G. Thomson, R. Hunter, G. Raab, D. Laxen & D. Hepburn (1987) *Lancet.* May 30, 1221-5
7. Moore M.R., A. Goldberg, S.J. Pocock, A. Meredith, I. M. Stewart, H. MacAnespie, R. Lees & A. Low (1982) *Scot. Med. J.* **27**: 113-22
8. Wilson D., A. Esterman, M. Lewis, D. Roder & M. Neuf (1986) *Arch. Environ. Health,* **46**: 245-50
9. USATSDR (United States Agency for Toxic Substances and Disease Registry) (1988) "The nature and extent of lead poisoning in children in the United States. A report to the congress". U.S. Department of Health and Hum Services, Atlanta
10. Skerving, S. (1993) "Inorganic lead. Criteria documents from the nordic expert group 1992, Nordic Council of ministers". *Arbete och Hälsa*, 1993: 1. pág. 238. Suecia
11. United States Department of Health and Human Services (1991) "Preventing lead poisoning in young children. A statement by the Center for Disease Control". October 1991, Atlanta
12. Lyngbye T., P.J. Jörgense, P. Grandjean & O.N. Hansen (1990) *Scand. J. Clin. Lab. Invest.* **50**: 441-9
13. Michael A.J., A. Baghrst, N. Wigg, G. Vimpani, E. Robertson & R.J. Roberts (1988) *N. Engl. J. Med.* **319**: 468-75
14. Vahter M. (1982) "Assesment of human exposure to lead and cadmium throug h biological monitoring". National Swedish Institute of Environmental Medicine and Karolinska Institute and Departament of Environmental Hygiene, Stokholm, Sweden
15. Bjerre B., M. Berglund, K. Harsbo & B. Hellman (1993) *Scan J. Work Environ. Health,* **19**: 154-61
16. Brockhaus A., W. Collet, R. Dolgner, R. Engelke, U. Ewers, I. Freier, E. Jermann, U. Kramer, N. Manojlovic, M. Turfeld & G. Winneke (1988) *Int. Arch. Occup. Environ. Health* **60**: 211-22
17. Muñoz H., Y. Romieu, E. Palazuelos, T. Mancilla, F. Gonzalez & M. Hernandez (1993) *Arch. Environm. Health.* **48**: 132-9

18. Lauwerys R.R. (1990) "Toxicologie industrielle et intoxicationnes professionnelles", 3° Ed. pág. 175-188. Paris, Masson
19. Chisholm J.J. Jr (1982) "Lead absorption in children. Management, clinical, and environmental aspects". Urban & Schwarzenberg, Baltimore-Munich, p. 171-88
20. Cousillas A., N. Mañay, L. Pereira, O. Rampoldi, S. De León, N. Soto, N. Piazza & D. Pieri (1996) *Acta Farm. Bonaerense* **15**: 215-24
21. AAS Newsletter (1970) Vol 9, Nº 6. "Método de Hassel modificado"
22. OMS (1980) "Límites de exposición profesional a los metales pesados que se recomiendan por razones de salud. Informe técnico Nº 647", pág 39-85. Ginebra
23. Schütz A., L. Barregard, G. Sällsten, N. Mañay, L. Pereira & A. Cousillas (1996) "Observations on environmental and occupational lead exposure in Montevideo". Trabajo realizado con el apoyo de la Intendencia Municipal de Montevideo (División Salud y Bienestar Social) y con el Departamento de Medicina ocupacional y ambiental de la Universidad de Gotemburgo y Lund, Suecia
24. Pereira L., N. Mañay, A. Cousillas, L. Barregards, G. Sallsten & A.Schutz (1996) *Int. J. Occup. and Envirom. Health.* **2**: 328-30