

Estudio epidemiológico de una población expuesta laboralmente a plomo

Dres. Amalia Laborde*, Stella de Ben†, Fernando Tomasina‡, Raquel González-San Martín§, María Noel Tortorella§, Freddy Sponton¶

Departamento de Toxicología. Facultad de Medicina

Resumen

La exposición y los efectos de la contaminación por plomo en los trabajadores son una situación bien conocida desde la antigüedad. En Uruguay puede ser catalogada, desde el punto de vista epidemiológico, como una situación reemergente.

Se realizó un estudio descriptivo durante el año 2003 en una población trabajadora de una fábrica de acumuladores eléctricos (baterías) donde, por los procesos que allí se realizan, los operarios se encuentran expuestos a plomo. El valor obtenido de plomo en sangre durante la actividad laboral muestra que todos los valores superaban el nivel máximo admitido para trabajadores expuestos –30 µg/dl–, según la Ordenanza 337 del Ministerio de Salud Pública. El valor de plomo luego de suspendida la exposición muestra una media que se mantiene en este límite (29,4 µg/dl).

El porcentaje de descenso de la plumbemia en el período de un año sin exposición podría ser interpretado como un indicador indirecto de la carga corporal. Los valores de plomo en sangre no muestran correlación con la presencia de síntomas o signos clínicos, o ambos, estudiados, ni alteraciones hematológicas o bioquímicas características de la intoxicación por plomo. Estos resultados confirman el valor de la cuantificación de plomo en sangre como indicador de exposición durante el período que el trabajador está expuesto, y su relativo valor como criterio diagnóstico de intoxicación⁽¹⁾.

Palabras clave: INTOXICACIÓN POR PLOMO - epidemiología.
INTOXICACIÓN POR PLOMO - diagnóstico.
BATERÍAS ELÉCTRICAS.
EXPOSICIÓN OCUPACIONAL.
URUGUAY.

Introducción

Los contaminantes ambientales constituyen un factor de riesgo para desarrollar enfermedades y muchos de ellos contribuyen a las afecciones tenidas como multifactoriales. El plomo es considerado desde hace décadas uno de los más importantes contaminantes ambientales. La exposición laboral a plomo en nuestro país se vincula sobre todo a la industria metalúrgica y en especial a la fabricación de baterías de automotores. En la actualidad es poco frecuente observar casos de saturnismo por exposición laboral, con el clásico cuadro clínico: anemia, ribete de Burton, encefalopatía, neuropatía periférica e insuficien-

*Profesor Agregado. Departamento de Toxicología.

† Profesor Adjunto. Departamento de Toxicología.

‡ Profesor Agregado. Departamento de Salud Ocupacional.

§ Asistente. Departamento de Toxicología.

¶ Asistente. Departamento de Salud Ocupacional.

Correspondencia: Dra. Amalia Laborde.

Hospital de Clínicas, piso 7. Montevideo, Uruguay.

Correo electrónico: labordea@adinet.com.uy

Recibido: 20/4/06.

Aceptado: 28/8/06.

Este trabajo fue realizado con el apoyo del Hospital de Rosario-Colonia MSP-ASSE. Uruguay.

cia renal. Este cuadro se asociaba a condiciones de trabajo precarias que aseguraban exposiciones muy elevadas. Con mayor frecuencia pueden observarse casos que se presentan clínicamente como afecciones sistémicas de causa indefinida, que afectan los principales órganos blanco: sistema nervioso central y periférico, sistema cardiovascular, hematológico, metabólico y renal. En la última década la preocupación sobre los efectos del plomo se ha centrado en la investigación del papel del plomo en afecciones del adulto, cuya etiopatogenia se considera multifactorial, tales como las enfermedades cardiovasculares y el cáncer⁽¹⁻³⁾.

El plomo es un tóxico que se define como acumulativo, por lo que existe creciente evidencia de su vinculación en la patogénesis de enfermedades crónicas. Evidencia experimental y epidemiológica sugiere que el plomo es un cancerígeno ambiental. La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC) considera que la evidencia actual permite clasificarlo como 2A (probable cancerígeno para el hombre), aunque los estudios epidemiológicos realizados en trabajadores expuestos son controversiales.

Desde 1936 a la actualidad se reporta la vinculación de la exposición laboral al plomo y el desarrollo de enfermedad cardiovascular, especialmente hipertensión arterial y sus complicaciones. La reciente aparición de técnicas para medir la carga ósea de plomo comienza a mostrar una asociación significativa entre la carga corporal de plomo y el aumento de la presión sanguínea. Estudios de mortalidad reportan un aumento significativo del riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular^(4,5). La hipertensión arterial ha sido vinculada a la exposición crónica al plomo en múltiples estudios epidemiológicos desde 1935, y en la actualidad existe consenso en que la exposición acumulativa al plomo aumenta el riesgo de hipertensión⁽⁶⁾.

Hasta el momento no hay respuesta sobre si existen niveles de contaminación que no implican efecto sobre el organismo. La evolución del conocimiento de sus efectos sobre la salud ha mostrado efectos subclínicos asociados con valores de plomo en sangre progresivamente más bajos. Esta evidencia ha sido el fundamento del descenso de los valores máximos de plomo en sangre admitidos para los trabajadores expuestos en los últimos años.

La cinética del plomo en el organismo permite utilizar como indicador de exposición el nivel de plomo en sangre total (plombemia). La vida media del plomo en sangre es de 30 días y en un estado de equilibrio más de 90% del plomo absorbido se encuentra en el hueso, por lo que esta medición refleja solamente exposición reciente o recirculación del plomo acumulado, dependiendo si la medición se hace durante la exposición o cesada la misma. Más de 95% de la carga corporal de plomo se halla depositada en el hueso y este nivel es de mayor relevancia en la toxicidad crónica^(7,8).

Los principales mecanismos de acción tóxica del plomo se vinculan a la inhibición de enzimas sulfhidrúlicas, cuya manifestación más importante es la alteración de la síntesis del HEM. Esta alteración afecta no solamente la síntesis de hemoglobina sino otras hemoproteínas, como los citocromos con impacto en la función renal y neurológica. La fisiopatología de la alteración cardiovascular se vincularía al incremento de la reactividad vascular causada por el plomo mediante el aumento de la concentración de calcio intracelular y la estimulación de la calmodulina⁽²⁾.

Hasta el momento no hay datos nacionales suficientes para caracterizar la exposición de los trabajadores industriales al plomo, pero los siguientes datos parciales confirman que existe una población laboral de riesgo. El Departamento de Toxicología registró 105 casos de exposición a plomo en adultos en el período comprendido entre enero de 1990 y junio de 2002. De estos casos, 75% tenían valores de plomo en sangre mayores a los aceptados a nivel nacional e internacional como admisibles (30 µg%), y 40% de los trabajadores estudiados eran empleados en la fabricación de baterías⁽⁹⁾. El Banco de Seguros del Estado registró 11 casos de saturnismo en el bienio 1993-1994 y 19 casos en el bienio 1995-1996⁽¹⁰⁾. Estudios de monitoreo biológico en trabajadores, realizados por la Cátedra de Toxicología de la Facultad de Química, reportan también una población de trabajadores con exposiciones importantes a este metal⁽¹¹⁾.

En nuestro medio existen, sin embargo, normativas respecto a la exposición laboral a plomo desde el año 1936, según lo expuesto en el anexo⁽¹²⁾.

Objetivo

El objetivo general de este trabajo fue ofrecer una descripción del perfil de salud de una población de trabajadores expuestos al plomo en nuestro país. Son objetivos específicos: 1) conocer los antecedentes patológicos y laborales relacionados con los efectos de la exposición crónica al plomo; 2) valorar el estado de salud actual de esta población; 3) identificar las alteraciones clínicas y paraclínicas relacionadas con la exposición; 4) evaluar la posible correlación de los niveles de plomo y las alteraciones clínicas o paraclínicas, o ambas, halladas.

Material y método

Se realizó un estudio de corte transversal que incluyó a 47 de 50 trabajadores que estaban trabajando en el proceso productivo de una fábrica de baterías en el año 2001, momento de su cierre definitivo. El estudio se realizó durante el año 2003. Dado el tipo de proceso, se consideraron expuestos a todos los operarios de la planta. Los 47 trabajadores eran del sexo masculino. Se realizó entrevista

Anexo. Normativa referente a la exposición laboral a plomo

1936 – Ley 9.196. Se declara enfermedad profesional el saturnismo.

1937 – Decreto del Ministerio de Salud Pública y del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social sobre medidas preventivas del saturnismo:

- inspección periódica
- protección personal
- controles médicos periódicos

1941 – Decreto del Banco de Seguros del Estado e Instituto Nacional de Trabajo sobre denuncia obligatoria.

1945 – Decreto del Ministerio de Salud Pública y del Ministerio de Industria y Energía sobre periodicidad de los exámenes médicos.

2004 – Ordenanza 337/2004. Ministerio de Salud Pública. Control biológico de trabajadores expuestos a sustancias químicas.

2004 – Ley 17.774. Análisis de dosificación de plumbemia. Se incluirá en el carné de salud a los trabajadores expuestos.

individual aplicando un protocolo de historia clínica-laboral, examen físico y extracción de muestras biológicas para dosificación de plomo en sangre, uricemia, hemograma, orina completa, creatininemia, azoemia y glicemia.

La presión arterial (PA) se obtuvo del promedio de tres mediciones separadas por no menos de tres minutos, las cuales fueron repetidas a los diez días por tres nuevos registros. Se utilizó un equipo semiautomático validado (Omron HEM-750 CP) y se siguieron las recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).

Se incluyeron en el criterio diagnóstico de hipertensión arterial cuando, previo al estudio, se había realizado el diagnóstico y recibían tratamiento farmacológico antihipertensivo, y en los casos en que los valores medios surgidos de las seis tomas de PA superaban 90 mmHg para la PA diastólica y 140 mmHg para la PA sistólica.

Se obtuvieron y analizaron las historias clínicas-laborales, incluyendo plumbemia y delta ALA urinaria realizadas previamente.

Se analizaron dos medidas de plumbemia, una durante el período de actividad laboral y otra luego de suspendida la exposición. Ambas dosificaciones fueron realizadas con la técnica de espectrofotometría de absorción atómica en el mismo laboratorio. Se calculó el porcentaje de descenso entre el valor de plumbemia obtenido de la historia clínica y la plumbemia hallada luego de suspendida la exposición. El primer valor (plumbemia 1), corresponde a un período de plena actividad laboral y se realizó dos años antes del final de su período de actividad laboral. El valor de la plumbemia 2 corresponde a 12 a 14 meses de haber finalizado la actividad en la fábrica.

Debido a la inespecificidad de la mayoría de los elementos clínicos causados por el plomo se realizó una de-

finición operacional de caso clínico sospechoso de intoxicación crónica por plomo cuando los pacientes presentaban dos o más de los siguientes criterios: antecedentes personales de enfermedad vinculada al plomo (hipertensión, hiperuricemia/gota, insuficiencia renal y anemia), la presencia de dos o más síntomas característicos, un signo clínico vinculado (hipertensión arterial, anemia, neuropatía periférica) y al menos una alteración bioquímica o hematológica (anemia, hiperuricemia, creatininemia elevada).

Los criterios seleccionados se fundamentan en que son los efectos tóxicos prevalentes en la intoxicación plumbica.

Los datos fueron procesados en el programa EPI INFO 6, utilizando el paquete estadístico STATCAL.

Resultados

La media (μ) de edad de la población estudiada fue de 49,2 años, con un rango de 35 a 60 años. La antigüedad en el trabajo varió entre 13 y 38 años, con una media de 22,8 años.

Los niveles de plomo en sangre oscilaron entre 31,7 y 76,9 $\mu\text{g}/\text{dl}$, promedio 48,9 $\mu\text{g}/\text{dl}$, desvío estándar (DS): 10,13, en un único control realizado durante el período laboral (plumbemia 1).

El siguiente valor de plumbemia obtenido entre 12 y 14 meses luego de suspendida la exposición por cierre de la fábrica (plumbemia 2), presentó un rango de 12 a 54 $\mu\text{g}/\text{dl}$, 29,4 $\mu\text{g}/\text{dl}$, DS 13,2 (tabla 1). El porcentaje de descenso de la plumbemia, obtenido en 40 casos, mostró una media de 41,7, DS 14,0, rango: 0 a 66. No se observó correlación estadística entre los valores de plumbemias 1 y 2 (coeficiente de regresión: 0,61, intervalo de confianza 95%). De los trabajadores (40 casos), 85% presentaron síntomas vincula-

Tabla 1. Promedios e intervalos de valores de plombemia 1 y 2 en la población estudiada

Variable	Media	Rango
Plombemia 1	48,9 µ/dl	31,7-76,9 µ/dl
Plombemia 2	29,4 µ/dl	12-54 µ/dl

dos a la exposición. La sintomatología relatada con mayor frecuencia fue en orden decreciente: artralgias, mialgias, cefaleas y parestesias de miembros superiores (tabla 2).

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre la presencia de síntomas y los niveles de plomo por encima o por debajo de la media de plombemias 1 y 2.

La distribución de los operarios según puesto de trabajo resultó ser: horno/fundición, 8; montaje/armado/soldadura, 15; empastado, secado y quebrado de placas, 6; molino de óxido, 5; taller/mantenimiento, 4; sector administrativo, 1; expedición, 3; supervisión, 2; rotativo, 3.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de síntomas y el puesto de trabajo. Los trabajadores de horno de fundición y armado/soldadura de baterías presentaron una diferencia estadísticamente significativa en relación con la existencia de síntomas de intoxicación, y con los demás puestos de trabajo (OR 7,33 chi cuadrado de 21,49, $p=0,005$). Cuando se compararon los valores de plombemias 1 y 2 con relación al puesto de trabajo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

De los 43 trabajadores que se logró obtener el registro de PA de acuerdo con el diseño metodológico, en 15 la media de PA fue igual o mayor a 140/90 mmHg y fueron considerados hipertensos; en nueve, la media de PA se encontró en el rango borderline o normal alta (135/85 mmHg). En el resto de los trabajadores los valores se encontraron por debajo de 130/85; entre ellos, dos se hallaban en tratamiento por hipertensión arterial previamente diagnosticada. Fueron considerados hipertensos 17 trabajadores, 39,4%.

No se encontró correlación entre los valores de PA sistólica (PAS) o diastólica (PAD) y los valores de plombemia 1 y 2.

Sólo cuatro trabajadores presentaron el característico ribete de Burton. Este signo se asoció significativamente con el valor de plomo en sangre durante la exposición superior a la media de la población (test exacto de Fisher $p=0,023$).

Dos pacientes presentaban alteraciones neurológicas periféricas: disminución de fuerzas e hiperreflexia. La creatinina fue hallada por encima del rango superior de normalidad en nueve casos. Seis casos presentaban anteceden-

Tabla 2. Distribución de los síntomas referidos en la población estudiada

Síntoma	Frecuencia absoluta
Artralgias	27
Mialgias	22
Cefaleas	21
Parestesias	20
Fatiga	17
Calambres musculares	14
Disminución de fuerzas	10
Pérdida de memoria	10
Disminución de la libido	8
Dolor abdominal	8
Anorexia	5
Náuseas y vómitos	4
Constipación	2

tes de hiperuricemia en tratamiento y dos nuevos casos fueron hallados durante el estudio. Se registró un solo caso de anemia.

De acuerdo con la definición de caso se hallaron 20 trabajadores. Los casos clínicos no presentaron asociación significativa con los valores de plombemias 1 y 2.

No hubo diferencias significativas entre los casos y el porcentaje de descenso de la plombemia por encima o por debajo de la media.

Tampoco se observó diferencia significativa entre los casos clínicos y la antigüedad mayor o menor a la media: 22 años.

Los resultados de los estudios neurológicos clínicos y electrofisiológicos no mostraron neuropatía tóxica por plomo, siendo este efecto particular objeto de otra investigación en curso.

Discusión y conclusiones

La antigüedad de la exposición en esta población y los niveles de plomo en sangre encontrados permitirían esperar la presencia de efectos característicos de la intoxicación.

El único valor de plomo en sangre obtenido durante el período de trabajo (plombemia 1) muestra que todos los valores superaban el nivel máximo admitido para trabajadores expuestos $-30 \mu\text{g/dl}$, según la American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)⁽¹³⁾. El valor de plomo, luego de suspendida la exposición (plombemia 2) y en ausencia de otra exposición laboral, muestra una media que se mantiene en este límite ($29,4 \mu\text{g/dl}$).

El porcentaje de descenso de la plombemia, en este período de un año sin exposición, podría ser interpretado

Tabla 3. Relación de los valores de plomo en sangre, su permanencia y los efectos tóxicos sistémicos⁽⁷⁾

<i>Plomo en sangre</i>	<i>Período</i>	<i>Síntomas</i>
80-100 µg%	Días o semanas	Neurológicos y gastrointestinales
60-80 µg%	Meses	Hematológicos y renales
40-60 µg%	Años	Inespecíficos (mialgias, artralgias) cardiovasculares (hipertensión arterial)

como un indicador indirecto de la carga corporal. El valor de la media fue de 41,7%, desvío estándar 14. Teniendo en cuenta que la vida media del plomo en sangre es entre 25 y 30 días, estos resultados permitirían predecir que estos trabajadores poseen una elevada carga corporal que mantiene aún los valores de plomo en sangre elevados por exposición endógena.

Los síntomas reportados son coincidentes con otros estudios realizados en trabajadores expuestos y con similares niveles de contaminación.^(7,14)

Los valores de plomo en sangre no muestran correlación con la presencia de síntomas o signos clínicos, o ambos, estudiados, ni alteraciones hematológicas o bioquímicas características de la intoxicación por plomo. Tampoco se observa relación entre efecto clínico o paraclínicos y la carga corporal (estimada por el porcentaje de descenso de la plumbemia luego de un año de suspendida la exposición). La asociación de la plumbemia con el ribete de Burton puede explicarse dado que se trata de un signo de eliminación por saliva y depósito gingival, y no realmente un signo patológico.

Estos resultados no hacen más que confirmar el valor de la cuantificación de plomo en sangre como indicador de exposición durante la misma, y su relativo valor como criterio diagnóstico de intoxicación. La plumbemia permite realizar el seguimiento de la exposición y a partir de su valor se deciden medidas de higiene y medicina del trabajo. Sin embargo, los efectos de plomo sobre la salud dependen de la magnitud y de la persistencia de los niveles plasmáticos de plomo en sangre, dependientes a su vez del ingreso externo y la carga ósea acumulada⁽⁷⁾. De acuerdo con esto, es particularmente importante tener en cuenta que la asociación de síntomas con valores de plomo en sangre descripta en la literatura no se realiza con valores de plomo en sangre puntuales, sino en relación con su persistencia en el tiempo (tabla 3).

La prevalencia de hipertensión arterial (39,5%) se halla ligeramente elevada en relación con la población general. La frecuencia de hipertensión entre adultos uruguayos se reporta entre 25% a 36%, aunque en esta franja etaria se ha reportado una prevalencia de 40%^(15,16).

Estos resultados permiten establecer que la población estudiada enfrentó condiciones de trabajo inseguras (ni-

veles mayores a los aceptables) en forma prolongada (es caso descenso de los valores en sangre posexposición). No se detectaron casos de saturnismo, pero sí afecciones donde el plomo juega un rol etiopatogénico. Se comprueba que la plumbemia no se correlaciona estrictamente con la clínica en la exposición crónica, manteniendo su valor como indicador de exposición. Teniendo en cuenta la importancia de la persistencia de valores elevados en sangre en el desarrollo de los efectos tóxicos, es posible plantear como hipótesis que los controles médico-laborales a los que fueron sometidos estos trabajadores, aun con métodos hoy obsoletos, favorecieron medidas de organización del trabajo que limitaron la persistencia de valores elevados de plomo en sangre.

El cese de la exposición en estos trabajadores no implica la ausencia de efectos clínicos a largo plazo debido a la persistencia de la carga corporal.

Summary

Since Antiquity workers have been exposed and contaminated by lead. The Uruguayan circumstances define it as a re-emergent situation from an epidemiologic point of view.

A descriptive study of workers of a battery storage cells factory took place during 2003. Serum lead levels obtained during labour activity was higher than the admitted maximal value for exposed workers –30 µg/dl–, according to the Decree 337 - Ministry of Public Health. Mean values for serum lead after suspension was 29,4 µg/dl.

The descending percent of serum lead during one year exposure-free may be considered as an indirect indicator of body lead charge. Serum lead values do not correlate with clinical symptoms and signs, nor biochemical or hematological alterations expected in lead intoxication.

These results confirm that serum lead quantification is an indicator of exposure while workers are exposed, and its relative value as diagnostic criterion of intoxication.

Résumé

L'exposition et les effets de la contamination par plomb chez les travailleurs sont connus depuis l'antiquité. En

Uruguay, c'est une situation qui réapparaît.

On fait ici une description d'une population travaillant dans une usine de batteries en 2003, où les ouvriers sont exposés au plomb. Le niveau obtenu de plomb dans le sang pendant le travail montrent que toutes les valeurs s'élevaient au-dessus du niveau supérieur admis chez les travailleurs exposés –30 µg/dl–, selon l'Ordonnance 337 du Ministère de la Santé Publique. La valeur de plomb, une fois l'exposition annulée, montre une moyenne qui se tient à la limite (29,4 µg/dl).

Le pourcentage de la baisse de la plombémie pendant un an sans exposition, pourrait être interprété comme un indice indirect de la charge corporelle. Les valeurs de plomb dans le sang ne montrent pas de rapport avec des symptômes et des signes cliniques, ou les deux, ni d'atteintes hématologiques ou biochimiques caractéristiques de l'intoxication par plomb. Ces résultats confirment l'importance de la mesure du plomb dans le sang comme indicateur d'exposition pendant la période où le travailleur y est exposé, et sa valeur relative comme critère diagnostique de contamination.

Resumo

A exposição e os efeitos da contaminação de trabalhadores por chumbo é uma situação conhecida desde a antiguidade. Do ponto de vista da epidemiologia, esta situação pode ser considerada como reemergente.

Em 2003 realizou-se um estudo descritivo em uma população de trabalhadores de uma fábrica de acumuladores elétricos (baterias) onde os funcionários estavam expostos ao chumbo durante o processo de produção. O valor de chumbo no sangue obtido durante a atividade mostra que todos os valores eram superiores ao nível máximo permitido para trabalhadores expostos –30 µg/dl – segundo a Portaria 337 do Ministério de Saúde Pública. O valor obtido depois de que a exposição cessou mostra uma média dentro desse limite (29,4 µg/dl).

A porcentagem de redução da concentração de chumbo no sangue no período de um ano sem exposição pode ser interpretado como um indicador indireto da carga corporal. Os valores de chumbo no sangue não mostram correlação com a presença de sintomas ou sinais clínicos, ou ambos, nem alterações hematológicas ou bioquímicas características de intoxicação por chumbo. Estes resultados confirmam o valor da quantificação do chumbo no sangue como indicador de exposição durante o período

que o trabalhador está exposto e seu valor relativo como critério diagnóstico de intoxicação.

Bibliografía

1. **Laborde A, de Ben S.** Toxicología de los metales: plomo y mercurio. In: Fogel de Korc E, Burger M. Patología de las intoxicaciones. Montevideo: Oficina del Libro, 1992: 241-74.
2. **Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR).** Toxicological profiles: lead. Atlanta: ATSDR, 2002. Obtenido de: <http://www.atsdr.cdc.gov/> (Consulta: 10/mar 2006).
3. **Moreira F, Moreira J.** Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para saúde. Rev Panam Salud Publica 2004; 15(2): 119-29.
4. **Cheng Y, Schwartz J, Sparrow D, Aro A, Weiss S, Hu H.** Bone lead and blood lead levels in relation to baseline blood pressure and the prospective development of hypertension. Am J Epidemiol 2001; 153: 164-71.
5. **Gidlow DA.** Lead toxicity. Occup Med (Lond) 2004; 54(2): 76-81.
6. **Hunter D.** Enfermedades laborales. Los metales antiguos. Barcelona: JIMS: 1985: 188-232.
7. **Hipkins K, Kosnett M.** Lead poisoning. In: Bowler R, Cone J. eds. Occupational medicine secrets. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1999.
8. **Keogh JB, Boyer LV.** Lead. In: Sullivan J, Krieger G. Clinical environmental health and toxic exposures. 2 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins: 2001: 879-89.
9. **Facultad de Medicina, Hospital de Clínicas. Burger M, Laborde A.** Informe al Parlamento sobre intoxicación laboral por plomo. Montevideo: Departamento de Toxicología, 2002.
10. **Uruguay. Banco de Seguros del Estado.** Análisis de sinistros N° 13 y N° 14: 1993-1994/1995-1996.
11. **Pereira L, Cousillas A, Heller T, Mañay N.** Biological monitoring of lead exposure of uruguayan workers during 1991-2001. International Congress on Occupational Health Proceedings, 27. (Foz de Iguazu-Brazil, 2003).
12. **Uruguay. Ministerio de Salud Pública. División Medicina Laboral.** Riesgos en la industria de acumuladores eléctricos. Montevideo: 1981.
13. **American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH®) TLV/BEL.** Guidelines for industrial hygienists. 2002. Obtenido de: <http://www.acgih.org/TLV/PosStmt.htm> (Consulta: 10/mar 2006).
14. **Froom P, Kristal-Boneh E, Benbassat J, Ashkanazi R, Ribak J.** Lead exposure in battery- factory workers is not associated with anemia. J Occup Environ Med 1999; 41(2): 120-3.
15. **Bianchi M, Fernández J, Carbonell M, Bermúdez C, Manfredi J, Folle L.** Encuesta epidemiológica de hipertensión arterial en Montevideo. Rev Med Urug 1994: 113-20.
16. **Bianchi M, Bermúdez C, Curto S.** Epidemiología. Rev Hiper Art 2000; 7: 4-8.