

## Niveles de riesgo de Plomo en Niños

Bioq. Dra. Gloria Álvarez  
Jefe del Departamento de Toxicología  
y Neuroquímica de MANLAB  
docencia@emanlab.com.ar

El plomo es un elemento que existe en forma natural distribuido en la corteza terrestre. El hombre, desde épocas remotas, lo ha utilizado en la fabricación de objetos múltiples tales como cañerías, pinturas, naftas, baterías, sellado de latas, juguetes, monedas, productos de cerámica vidriada, hasta objetos de arte.

Existe una fuente natural de contaminación ambiental,

incluida la de actividad volcánica. A estas fuentes naturales se suman las provenientes de actividades del hombre. Se vierten grandes cantidades anuales de plomo en el medio ambiente provenientes de desechos industriales, minería, procesos de manufactura, refinación, fundición, depósitos atmosféricos y de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales.

La contaminación atmosférica puede contribuir así a la del agua, suelos y alimentos transformándose estas fuentes en vías de ingreso al hombre.

En los últimos años se ha regulado la reducción de la concentración de compuestos de plomo en las naftas y se han adoptado tecnologías de control de emisiones industriales. Se



## DESCANSE...

**CL Analyzer, el sistema de mayor flexibilidad y simplicidad.**

Menú de 5 ensayos (PT, APTT, Fibrinógeno de Clauss, Antitrombina y D-Dimer9). Diferentes unidades para el reporte de resultados, identificación de las muestras editable a través del teclado. 3 unidades de lectura: 2 de coagulación a 660nm y 1 cromogénico/látex a 405nm. 12 posiciones de incubación a 37°C. Mínimo consumo de muestras y reactivos. Impresora térmica incorporada. RS232 Serial interface.

## ...NOSOTROS NOS OCUPAMOS.



**Instrumentation  
Laboratory**



**CL Analyzer**

*Ensayos coagulométricos,  
cromogénicos e inmunológicos*

**FÁCIL COMO USTED LO DESEA  
PEQUEÑO COMO USTED LO NECESITA  
LISTO PARA CUANDO USTED LO REQUIERE**

**WM ARGENTINA SA**

*mejorando la vida a cada instante*

WERFEN



Carlos Pellegrini 1141, 7º piso. Bs. As., Argentina  
Tel.: 54 11 4327 0099 / Fax: 54 11 4322 0834  
info@werfen.com.ar / www.werfen.com.ar

realiza también un control más exhaustivo de las condiciones laborales. Estas políticas han disminuido significativamente los niveles de plomo del aire en las ciudades y en la población general. En contraste, recientemente se han documentado efectos tóxicos crónicos en los sistemas cardiovascular y nervioso, con niveles que antes se consideraban seguros.

Los efectos nocivos del plomo han sido conocidos desde tiempos antiguos por su amplia gama; este metal tiene efectos tóxicos en muchos órganos, sistemas y procesos fisiológicos, incluyendo el desarrollo de la línea roja hemática, los riñones, el sistema cardiovascular, el aparato reproductor, y, probablemente el aspecto de mayor gravedad, el desarrollo del sistema nervioso central. Las manifestaciones de toxicidad dependen no sólo de los niveles de exposición sino también de la edad, sexo, estado nutricional y de salud de la persona expuesta. La neurotoxicidad del plomo es más crítica para el feto en desarrollo y el niño en crecimiento que para los adultos.

Los niños son diferentes de los adultos, y existe una evidencia clara de que pueden enfrentarse a riesgos de salud y desarrollo:

- Los sistemas neurológico, inmunológico, respiratorio y digestivo, entre otros, en los niños, todavía están en desarrollo, y pueden ser dañados con mayor facilidad por la exposición a cualquier número de factores en el medio ambiente.
- Los niños comen más, beben más y respiran más que los adultos en proporción a su peso, y por ello, su comida, agua y aire deben ser especialmente seguros.
- Los niños juegan y aprenden gateando, y poniendo las manos y otros objetos en la boca, aumentando con ello la posibilidad de exposición a contaminantes ambientales.
- Los niños tienen vías de exposición únicas, como por medio de la placenta y la leche materna.

Los problemas de aprendizaje, madurez y comportamiento en los niños son, claramente, resultado de complejas interacciones entre factores genéticos, químicos y del medio social que los influencia durante períodos vulnerables del desarrollo. Son importantes la evaluación y la comprensión de la influencia de sustancias químicas ambientales en el proceso de la aparición de enfermedades vinculadas al neurodesarrollo (déficit de atención, hiperactividad y autismo, por ejemplo).

Respuesta en niños	Nivel de Pb en sangre (µg/dL)	Respuesta en adultos
muerte encefalopatía nefropatía anemia cólico	150	
	100	encefalopatía
		anemia
		longevidad disminuida
	50	↓ en síntesis de hemoglobina
↓ en síntesis de hemoglobina	40	neuropatía periférica ↓ fertilidad (hombres) nefropatía
↓ en el metabolismo vitamina D	30	hipertensión arterial ↓ capacidad auditiva
↓ velocidad conducción nerviosa	20	
↑ protoporfirina eritrocitaria		
↓ coeficiente intelectual (IQ)	10	hipertensión arterial (?)
↓ capacidad auditiva		abortos espontáneos (?)
↓ estatura		

Alteraciones en Niños y Adultos según los niveles de Plomo sanguíneo

En las últimas dos décadas, ha habido una explosión de investigaciones neurobiológicas sobre el neurocomportamiento: atención, memoria y otras funciones cognitivas. Además, los patrones y estados del desarrollo normal del cerebro son ahora bien entendidos. Estos nuevos conocimientos permitieron una mejor comprensión de la especial vulnerabilidad del desarrollo del sistema nervioso a los cambios del ambiente. Se desprende claramente, de observaciones hechas primero en animales y luego en niños, que ante cambios sutiles en las concentraciones de sustancias químicas normales (como las hormonas) o la presencia de agentes tóxicos externos como el Plomo, se pueden producir cambios profundos y permanentes en el

desarrollo del sistema nervioso, que pueden llevar al deterioro del rendimiento mental y a alteraciones en el sistema reproductor.

El Programa Internacional de Seguridad Química de la Organización Mundial de la Salud (OMS) describe los efectos del plomo en la salud en el documento titulado Criterios de Salud Ambiental: Plomo (OMS, 1989). En dicho documento se expresa que el plomo que ingresa al organismo humano, dependiendo de la dosis que alcanza, puede provocar una variedad de efectos en la salud que aumentan en severidad a medida que se incrementa la dosis. De particular relevancia son las evidencias que indican que los niños cuyo desarrollo neurológico no se ha completado, son particularmente vulnerables a la acción del plomo a concentraciones que no parecen ocasionar ningún efecto adverso en los adultos. Concentraciones por debajo de 25 µg/dL de sangre, provocan alteraciones en el coeficiente intelectual de los niños expuestos, aunque se indica que los estudios al respecto no han proporcionado una evidencia definitiva de una relación causal con la exposición al plomo. Pero el hecho de que no se haya demostrado la existencia de un umbral de exposición por debajo del cual los niños no presenten un efecto, hace

necesario adoptar el principio precautorio a fin de disminuir riesgos, por lo cual se busca reducir al máximo la exposición de este grupo poblacional al plomo.

Los organismos oficiales han establecido en forma preventiva los siguientes valores referenciales de Plomo en sangre:

- Menores de 15 años: < 15 µg/dL (OMS)
- Menores de 6 años: hasta 10 µg/dL (US Center for Disease Control)
- Mujeres en edad fértil: < 10 µg/dL (ACGIH)
- Población adulta no expuesta: < 25 µg/dL (OMS)
- Población adulta expuesta: < 30 µg/dL (ACGIH)

Existen diversas metodologías utilizadas para la determinación de Plomo y otros metales como espectrofotometría de Absorción Atómica por Llama (FAAS) u horno de grafito (GFAAS), espectroscopia de Plasma Acoplado Inductivamente con Emisión Óptica (ICP-OES), Espectroscopia de Plasma Acoplado Inductivamente con Espectroscopia de Masas (ICP-MS), Voltametría Anódica (VAS), Vapor Frío – FAAS, Generación de Hidruros – FAAS,

## GESTOR DE VALORES E INICIATIVAS

Trabajamos para su Laboratorio. Trabajamos para su paciente.

Fluorescencia de Rayos X (XRF), Analisis por Activación Neutrónica (NAA).

En la actualidad, se requieren metodologías analíticas que sean capaces de detectar niveles de Plomo en sangre que brinden resultados precisos y exactos, acordes a la necesidad de prevenir y evitar riesgos sobre todo en los niños.

La espectrofotometría de Absorción Atómica por llama es la metodología más utilizada históricamente en la investigación de Plomo en sangre en laboratorios de Toxicología Clínica con fines diagnósticos. Los límites de detección de este instrumento para Plomo son del orden de 15 µg/dL y el volumen de muestra requerida es del orden de mililitros. Esto convierte a la FAAS en un método de detección limitado de niveles que para los niños implican riesgo para la salud.

La espectrofotometría por horno de grafito o por atomización electrotérmica ha sido incorporada en los últimos años como complementaria a la FAAS en Toxicología Clínica. Tiene ventajas, entre ellas el límite de detección que es del orden de 0,06 µg/dL, y el volumen de muestra de microlitros.

Siguiendo las recomendaciones de la OMS sobre la necesidad del diagnóstico de niveles de Plomo en niños y mujeres en edad fértil en un orden de concentraciones menor a 10 µg/dL así como también de otros elementos, en nuestro Laboratorio MANLAB se incorporó este año un Espectrofotómetro de Absorción Atómica de doble haz real de una reconocida marca internacional modelo Spectr AA240. El instrumento cuenta con diferentes accesorios tales como, Horno de Grafito Modelo GTA 120 con muestrador automático, Generador de Vapor de Hidruros VGA 77 para la determinación de otros elementos tales como Hg, As, Se, Sb, Te, y Sn a niveles de concentración de µg/dL.

La incorporación de recurso humano capacitado y tecnología de avanzada permite a nuestro Laboratorio

MANLAB ofrecer a nuestros pacientes exactitud, precisión y por lo tanto confiabilidad en nuestros resultados según los estándares de excelencia internacional.

#### Bibliografía

- Barbosa Fernando Jr., et. Col. A Critical Review of Biomarkers Used for Monitoring Human Exposure to Lead: Advantages, Limitations, and Future Needs. Environmental Health Perspectives Volume 113 | number 12 | December 2005 1669
- Casarett y Doull. Fundamentos de Toxicología. 2005.
- Declaration of brescia on prevention of the neurotoxicity of metals. Brescia, Italia. 17-18 june 2006.
- EPA. Declaración sobre Salud Infantil 2007.
- García Susana Isabel, MC, Mercer Raúl, MC, MSP. Salud infantil y plomo en Argentina. Salud pública de México / vol.45, suplemento 2 de 2003.
- Jonathan J. Carmouche, J. Edward Puzas. Et. Col. Lead Exposure Inhibits Fracture Healing and Is Associated with Increased Chondrogenesis, Delay in Cartilage Mineralization, and a Decrease in Osteoprogenitor Frequency. Environmental Health Perspectives Volume 113 | Number 6 | June 2005.
- Kim N. Dietrich, James H. Ware, et. Col. Effect of Chelation Therapy on the Neuropsychological and Behavioral Development of Lead-Exposed Children After School Entry. Pediatrics. DOI:10.1542/peds.114.1.19.2004;114;19-26
- Lauwerys R. Toxicología Industrial e Intoxicaciones Profesionales. 1994.
- Marruecos L. Toxicología Clínica. 1993.

## DROGAS DE ABUSO

Individuales según su necesidad, más económicas y confiables

**Cocaína - Benzodiazepinas - Metanfetaminas**  
**Morfina - Anfetaminas - THC (Marihuana)**  
**Éxtasis - Metadona - Barbitúricos**

Importa, acondiciona y distribuye **IRAOLA Y CIA S.A.**  
Viamonte 21467° Piso Capital C.P. C1056ABH- Tel 011-4952-9800  
Consultas y solicitud de informes a: [oscarpaladino@speedy.com.ar](mailto:oscarpaladino@speedy.com.ar)





# MINDRAY

Más que analizadores...

*la solución a sus necesidades.*

## BC-2800

### Analizador Hematológico Automático.

Diferencial de 3 poblaciones,  
19 parámetros  
+ 3 histogramas (RBC, WBC, PLT).  
Velocidad: 30 muestras por hora.  
Bajo costo de insumos.



## BC-3000Plus

### Analizador Hematológico Automático.

Diferencial de 3 poblaciones,  
19 parámetros, + 3 histogramas (RBC, WBC, PLT).  
Velocidad: 60 muestras por hora.  
Bajo costo de insumos.



## BC-5500

### Analizador Hematológico Automático.

Diferencial de 5 poblaciones, 27 parámetros,  
2 histogramas + 2 diagramas de dispersión.  
Tecnología láser combinado con método  
de tinción química, Citometría de Flujo.  
Velocidad: 80 muestras por hora.  
2 modos de medición: manual con tubo  
abierto o cerrado y automático con Auto Sampler.  
Capacidad de identificación de células anormales.  
Lector de códigos de barras incorporado.  
Gran pantalla de LCD sensible al tacto.



## BS-200

### Autoanalizador de Química Clínica.

200 Test por hora (sin ISE).  
40 posiciones para reactivos  
en compartimiento refrigerado.  
40 posiciones para muestras.  
Interface bi-direccional a  
software de laboratorio.  
Ideal para pequeños y  
medianos laboratorios.



## BS-300

### Autoanalizador de Química Clínica.

300 Test por hora (sin ISE).  
50 posiciones para reactivos  
en compartimiento refrigerado.  
60 posiciones para muestras.  
Interface bi-direccional a  
software de laboratorio.  
Lector interno de código de  
barras para muestras.



Representante exclusivo en Argentina

GEMATEC S.R.L.

Ricardo Gutiérrez 1357 PB A, (1636) Olivos, Buenos Aires, Argentina.

Tel/Fax: (011) 4794-7575/7676/3184/1289 - 4799-3551

E-mail: [info@gematec.com.ar](mailto:info@gematec.com.ar)

# GEMATEC

equipamiento para medicina

[www.gematec.com.ar](http://www.gematec.com.ar)