

EVALUACIÓN DEL RIESGO NEONATAL POR EXPOSICIÓN DE PLOMO EN UN ÀREA URBANO-INDUSTRIAL

De Oto, L.¹ ; Moreno ,P.²; De Bertinetti, O.² ; Guinzburg ,L.³ ; Munich ,F. ⁴

Colaboradores :

Messina, V.¹; Aguirre, J.C.¹; Spinetto, M. V.¹; Iriarte, M.C ¹; Apolonio, C ¹;
Coppo, G.¹ ; Iriarte, A ²; Romero C. ⁴ .

Organizaciones:

¹Dirección de Salud Ambiental – M. V. L.;

² Maternidad Santa Rosa-M. V .L.;

³ Dirección de Epidemiología – M. V. L.;

⁴ Secretaría de Salud y Acción Social- M. V. L.;

⁵ Comisión Nacional de Energía Atómica - Ciudad de Buenos Aires.

RESUMEN

La exposición al plomo constituye un problema de Salud Pública. Este tipo de Programas de Gestión e Investigación, faltante en el escenario local, permitió mejorar el conocimiento de la exposición al plomo. El área de estudio forma parte del "Área Metropolitana de Buenos Aires" (AMBA).

La Dirección de Salud Ambiental inicio en Septiembre de 2005, un programa de Prevención de la Exposición Ambiental de Plomo (Pb), en residentes del Municipio de Vicente López, priorizando las áreas con mayor riesgo.

En la primera etapa, se evaluó el nivel de exposición al plomo en Residentes de la interfase urbano- industrial, mediante la determinación de plumbemia (plomo en sangre) en 100 embarazadas con sus recién nacidos. Se caracterizaron los factores de riesgo, mediante encuestas específicas.

Los resultados demostraron una plumbemia media de 5.15 mg/dL para las Púerperas (n=87) y una mediana de 3.7 mg/dL para los recién nacidos (n= 89)

El 37% de las muestras de plomo en suero de los recién nacido, presentaron valores entre 5 ug/dL y 10 ug/dL. El 2.25% de los recién nacidos y el 6.8% de las púerperas superaron la concentración de 10 ug/dL. Como antecedente de mayor importancia de las púerperas, el total de las que requirieron evaluación toxicológica, acreditaron una residencia en el municipio menor a 2 años.

Como vía de exposición, se estudió la tierra superficial del sector Urbano-Industrial. De un total de 121 muestras analizadas, el 62 % del total de muestras (N: 75) presentaron valores superiores a 85 ug/ gr (Normas Holandesas, para ampliar estudios). 9 muestras superaron las Normas Nacionales (500ug/g) y las Normas Holandesas de intervención (504 ug/ gr), presentando un Rango entre

634-1908 ug/g. Estudios que una vez ampliados, caracterizaron dos áreas como de alto riesgo por los valores de plomo encontrados : a) primera área: se desestimó la construcción de viviendas sociales , pasando al Plan de Remediación; b) segunda área , presentó valores de plomo ,con un rango entre 558 y 728 ug/ g , encontrándose en etapa de Evaluación de Riesgo Poblacional .

Como segunda via de exposición , se evaluó dicho metal en calidad de aire . Sobre un total de 74 muestras, el 85.4 % de las muestras de calidad de aire, presentaron concentraciones de plomo, menores a (0.0173 ± 0.006) ug/m³.

Con el objetivo de lograr una mejor comunicación del riesgo y encarar acciones de Educación para la Salud, se realizó una encuesta al Equipo de Salud, para evaluar el grado de percepción y conocimiento sobre dicha Problemática.

Palabras claves: Plomo, riesgo, embarazadas-recién nacidos, biomarcadores.

1. INTRODUCCIÓN

La transferencia de plomo de la madre al feto se inicia a partir de la semana doce de gestación, continuando durante todo el embarazo; la concentración en sangre de cordón umbilical es generalmente del (80-100) % del nivel de plomo de la sangre materna. La exposición transplacentaria al feto, puede producir efectos perjudiciales, como ser: nacimientos prematuros, de menor tamaño, disminución de la capacidad mental en el niño, dificultades en el aprendizaje y una interferencia en el desarrollo físico y mental durante el primer año de vida

La presente experiencia, surge en un escenario de riesgo urbano industrial (año: 2005), como necesidad de evaluar el nivel de plomo en aire, suelo y sangre

(tasa de incidencia de plomo neonatal y de la mujer gestante) en el Polo Oeste Urbano- Industrial del Municipio de Vicente López.

La Dirección de Salud Ambiental del Municipio de Vicente López, utilizando como herramientas la evaluación de riesgo , inició el Programa específico de prevención a la exposición de Plomo con una visión preventiva, en septiembre del 2005. Dicho programa, se fundamentó en la necesidad de generar conocimientos concretos sobre las causales que afectan negativamente la calidad de vida de los niños y embarazadas.

En la **Figura 1** se observa el esquema de Planificación del “ Programa de Prevención de plomo “ ,realizando en la Dirección de Salud Ambiental , durante el periodo de 2005-2008.

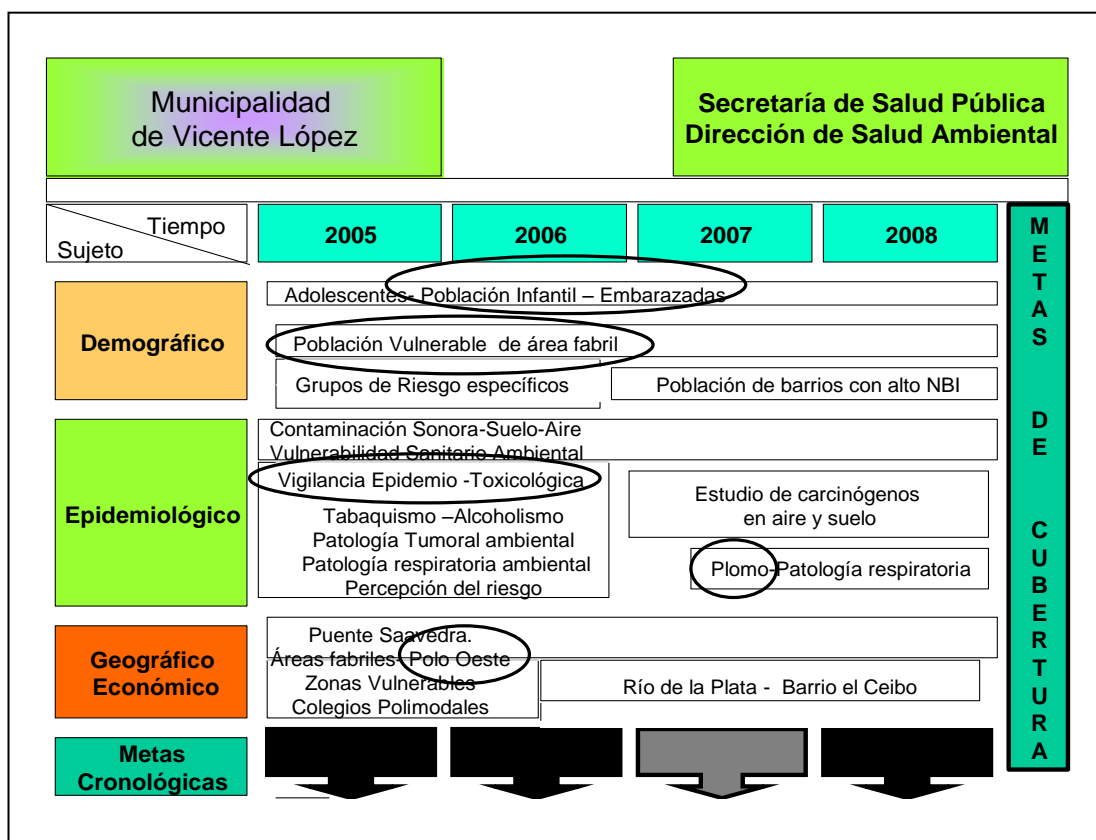


Figura 1. Planificación del Programa de Prevención de plomo (Dirección de Salud Ambiental – Período : 2005-2008.

1.1. Riesgo poblacional

El plomo no posee ninguna función fisiológica en el organismo. Es tóxico tanto para adultos como para niños, especialmente peligroso para los menores de 6 años y durante la gestación, porque el sistema nervioso todavía se está desarrollando. Un aumento, incluso ligero de su concentración en sangre puede provocar efectos deletéreos (Jiménez y col., 1994; Jiménez y col., 2001)

Concentraciones bajas de la misma en sangre puede producir desordenes en el aprendizaje, hiperactividad, alteraciones de la inteligencia, cambios en la conducta y a su vez atravesar fácilmente la barrera placentaria, afectando el desarrollo neurológico-fetal (Padilla y col., 2000). Puede provocar efectos perjudiciales sobre cualquier órgano del cuerpo, pero es particularmente tóxico para el sistema nervioso central, cerebro y medula espinal, como así también para los hematíes (Meneses, 2003). Los recién nacidos son particularmente sensibles a la toxicidad plúmbica, debido a:

- Su sistema nervioso esta en desarrollo,
- Menor masa corporal,
- Mayor capacidad de absorción intestinal,
- Menor tasa de eliminación.

Los síntomas que se presentan en los niños pequeños son: dolor abdominal, irritabilidad, crisis convulsivas, ataxia, hiperactividad, deficiencia en el aprendizaje, conducta agresiva, pérdida de conocimiento y problemas metabólicos y cardiovasculares. La incidencia de las condiciones socioeconómicas y culturales desfavorables , pueden agravar la situación.

Dietrich (1987) y Winneke (1996) manifestaron que niveles de plomo en sangre entre (100-200) ug/dL, estaban asociados con una disminución de 1 a 3 puntos en el coeficiente intelectual.

El mecanismo de acción del plomo en sangre, se produce al unirse el metal a la hemoglobina de los eritrocitos; esta unión, aparece en tejidos como ser: hígado, pulmones, bazo, riñones y medula ósea. En el adulto, del (80 al 95) % del total de plomo en el cuerpo se concentra en el esqueleto y en los niños en el 73%. (Riveras y col., 2002) . la vida media en esqueletos es de (17-27) años, constituyéndose en fuente interna de plomo , en los períodos de gestación.

CDC ha establecido como valores guía, a las concentraciones de plomo en sangre iguales o mayores a 10 ug/dL. Nuevos estudios apuntan a la inexistencia de umbral y a modificar las normas a valores inferiores a 5 ug/dL.

1.2. Producción de plomo

Este metal, se encuentra en una gran variedad de compuestos y aleaciones; se utiliza en grandes cantidades, principalmente en el área industrial.

La industria más contaminante para el caso del plomo es la metalúrgica. Se han reportado aumentos en el plomo de los niños que viven en vecindad a metalúrgicas (hasta 8.0 ug/dL). La actividad más contaminante asociada a producción secundaria de plomo es el reciclaje de baterías.

También es usado como metal en la industrias metalúrgicas; industrias del cable y del petróleo; industrias de la cerámicas, alfarerías y del plástico e insecticidas; así como en industria bélica; construcción de cañerías y tuberías de plomo.

El uso más moderno del plomo es: Protección contra radiaciones ionizantes, soldaduras para equipos de computo; cerámicas para equipos de ultrasonido; lentes de alta precisión para láseres y fibras ópticas.

Pueden ocurrir emisiones de plomo en otros procesos ajenos a su industria. Las emisiones, tienden a disminuir, a medida que la legislación las restringe y se van incrementando las tecnologías, por aplicación de medidas realmente eficaces contra dicha contaminación.

La interfase urbano-industrial, crea problemas especiales relacionados con la salud y el ambiente. El nivel de la contaminación por plomo, dependerá de la producción, de las tecnologías industriales existentes; así como de la calidad del sistema anticontaminante, la topografía, el clima, etc.

1.3. Municipio de Vicente López

En el imaginario colectivo, Vicente López es caracterizado como un Municipio de servicios o como una “ciudad dormitorio” . No es visualizada como uno de las comunas, con mayor grado de industrialización dentro del Gran Buenos Aires (GBA).

Según la Unión Industrial Argentina-Universidad de Bologna “Vicente López es un municipio con un alto nivel de industrialización, uno de los de mayor actividad industrial del país “. Las mismas se concentran en el área oeste del partido. Tiene una población de 274,082 habitantes, una superficie de 39 km² y una densidad de 7027.7 hab/km², con una Pirámide Poblacional con perfil “de desarrollo”. Constituye un área urbanizada que limita con el Río de la Plata, la Capital Federal y los partidos de San Isidro y San Martín en la Provincia de Buenos Aires.

Según el Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires- Dirección de Registro Sistematizado, los indicadores del año 2007 fueron: a) Tasa de Natalidad 16,3; b) Tasa de Mortalidad Infantil de 7,3‰; c) Tasa de Mortalidad Neonatal de 5,4 ‰.

Mortalidad Infantil del Municipio de Vicente López

AÑO	Población	Nacidos vivos	Tasa de Natalidad	Tasa de Mortalidad Infantil	Tasa de Mortalidad Neonatal	Tasa de Mortalidad Postneonatal
1987	289852	4249	14,7	16,0	11,8	4,2
1988	289678	4343	15,0	12,7	7,8	4,9
1989	289504	4138	14,3	13,5	8,5	5,0
1990	289330	4227	14,6	15,4	12,1	3,3
1991	289505	3571	12,3	19,4		
1992	288949	3646	12,6	11,8	8,8	3,0
1993	288990	3515	12,2	13,7		
1994	288998	3456	12,0	13,9	8,7	5,2
1995	288831	3421	11,8	11,7	7,9	3,8
1996	288662	3493	12,1	11,2	6,0	5,2
1997	288491	3557	12,3	11,0	7,3	3,7
1998	288318	3526	12,2	9,95	7,4	2,6
1999	288142	3543	12,3	11,3	9,0	2,3
2000	287944	3564	12,4	9,8	6,2	3,6
2001	287781	3555	12,4	11,3	7,2	4,1
2002	287596	3604	12,5	9,2	6,9	2,2
2003	274082	3463	12,6	10,7	7,5	3,2
2004	285496	3656	12,8	5,2	3,0	2,2
2005	285380	4236	14,8	5,9	4,0	1,9
2006	285121	4193	14,7	5,7	3,6	2,1
2007	284853	4636	16,3	7,3	5,4	1,9

Tabla 1.. Moralidad infantil comparativa Vicente López 1987- 2007

Fuente . Dirección de Epidemiología MVL- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires- Dirección de Registro Sistematizado

Según el último Censo de Población de Hogares y Viviendas—año 2001—El Polo Oeste, con un perfil urbano-industrial tiene el 85% del total de industrias y el 35.947 de hogares, es decir el 39.33% del total del partido. La población de 0-4 años esta conformado por 6.336 niños. La población en edad fértil esta constituida por 72.827mujeres. El NBI duplica el promedio del Municipio.

1.4. Perfil industrial

El Municipio de Vicente López; se ubica dentro del contexto de los 24 municipios del conurbano .Con 40 empleos de cada mil habitantes de la Pequeña y Mediana Industria (PyMI), presenta un alto perfil industrial.Según la Clasificación Internacional de Naciones Unidas), el Municipio de Vicente López se destaca en 9 especializaciones industriales. (Rojo y col., 2005). En conjunto, estas ocupan al 72.5 % del total de ocupados PYMIs del partido. Los sector del metal ocupan respectivamente, el 17.5 % de la mano de obra industrial del partido.

Debido a la reactivación industrial en el año 2003, el riesgo en la población por compuestos químicos se ha potenciado a partir de la reactivación de sus industrias de 2^{da} y 3^{era} categoría y de las PyMI.

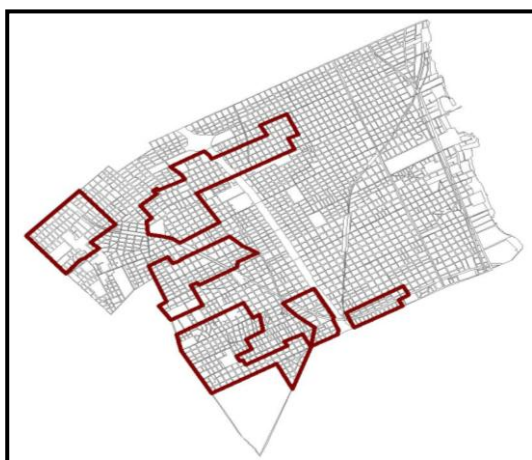


Figura 2. Polo oeste áreas con mayor densidad fabril – 625 manzanas

Fuente: Observatorio PyMI Regional-GBA

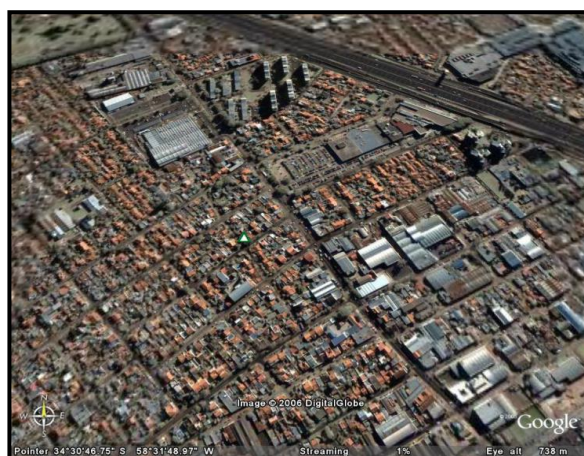


Foto 1. Imagen Satelital Polo Oeste Urbano-industrial;

Fuente: CNAE

La industria manufacturera posee la mayor participación en el producto. Esta actividad junto con el comercio representa el 54% del partido. Se estima que en el segundo semestre de 2005 había 1060 PyMI instaladas (Observatorio PyMI Regional-GBA 2005).

En la **Figura 3.** se observa un esquema Incidencia del empleo Industrial comparativo entre municipios.

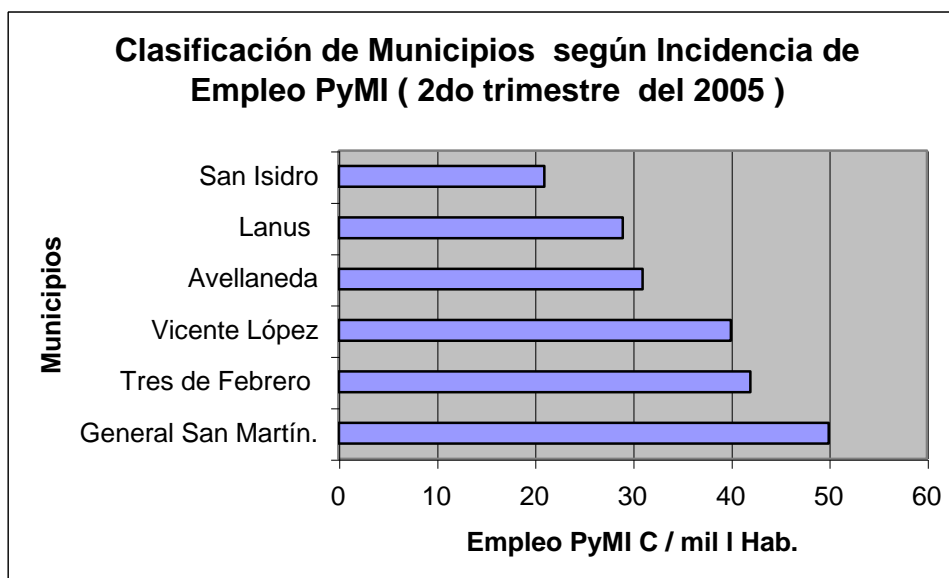


Figura 3. Incidencia del Perfil de empleo Industrial Comparativo

Fuente: Escuela de Economía y Negocios Observatorio Regional Norte-UNSAM

2. ESCENARIOS DE RIESGO

Debido a la recuperación económica ocurrida, durante el período 2003-2005 tuvo un aumento significativo en el número de denuncias sobre contaminación ambiental e impacto en la salud ; principalmente en relación a efluentes gaseosos. La población denunciante, se encontraba principalmente dentro de la zona de alta densidad industrial del Polo Oeste.

Para una primera aproximación, se tomó para el Estudio Epidemiológico-Toxicológico , a la población comprendida en un radio de 33 manzanas, alrededor de las fuentes de conflicto. Se realizaron 632 encuestas casa por casa. Las preguntas se basaron en las inquietudes del individuo, síntomas e alteraciones en la calidad del aire (humo, neblina, olores, etc). En una etapa

posterior, se amplió el área de estudio a 164 manzanas y se completaron 1582 encuestas comparada con un área control con semejante perfil demográfico, sin fábricas, con un N muestral de 480

En las encuestas de percepción realizadas, los vecinos de la zona expuesta manifestaron : a) presencia de humo (27 % de los encuestados) ; b) olores (86 %); c) hollín (29 % del total de encuestados).

De los Síntomas referidos en el área de conflicto sobresalen :a) Patología alérgicas - rinitis e irritación ocular (18 %) ; b) broncoespasmo (13 %) , c) patología dermatológica - prurigo (14 %).

La contaminación ambiental es reconocible por el daño que producen en las plantas. Un 40 % de los encuestados comentaron la presencia de alteraciones en la vegetación; pudiendo ser tomadas estas como biomarcadores sensibles de exposición a contaminantes. Los estudios histológicos de 18 muestras de hojas en el área de mayor denuncia, (manchas foliares), demostraron la presencia de necrosis generalizada en todas las células de los diferentes tejidos. Las *Aralia sp* , presentaron los mayores lesiones.(**Foto 2**).

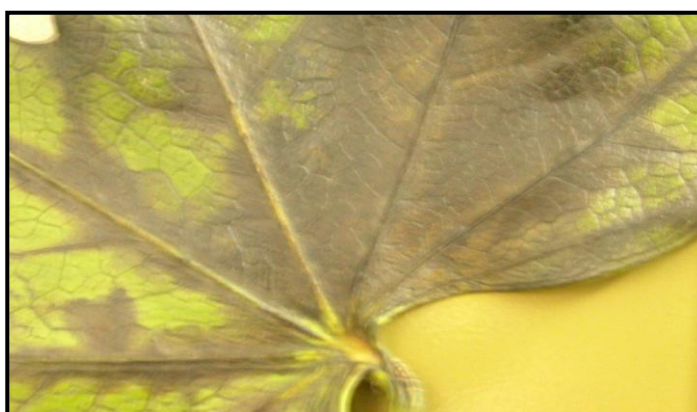


Foto 2. Area Urbano Industrial – lesiones foliares.

Fuente : D.S.A. - Facultad de Agronomía-UBA

2.1 Contaminantes críticos en Calidad de Aire

Los contaminantes críticos detectados en el período 2004-2005 , previo al inicio de esta experiencia fueron:

a) Vapores ácidos: Presencia en concentraciones superiores a la norma, en reiterados muestreos (DSA-CNEA).

A pesar de ser un área de alta densidad fabril, fue posible inferir una posible relación entre los síntomas y signos denunciados y los valores de ácidos orgánicos encontrados en los estudios de calidad de aire. Se pudo inferir una posible relación entre la presencia de vapores ácidos (principalmente fluoruros) en el aire y las lesiones de las plantas, dado su reconocida toxicidad a las mismas. La población cercana a los puntos de muestreo ambiental, padecían síntomas compatibles con los efectos irritantes a dichos contaminantes .

b) Fenol: presencia en concentraciones superiores a la norma de la Provincia de Buenos Aires (0.09 mg/m³ –decreto 3395), en reiterados muestreos (DSA-CNEA).

c) Formaldehído: (Período 2005) Valores menores a <60 mg/m³ y máximo de 120mg/m³). Preocupación sanitaria por su riesgo cancerígeno (DSA-CNEA).

2.2 Fuentes generadoras de metales pesados :

Del análisis de las mismas surge que:

a) en el área comprendida por la Ciudad de Bs. As. y el primer cordón de la Región Metropolitana, se localizaron 632 empresas que vertían sus residuos a la colectora cloacal y 227 al curso pluvial . 544 realizan tratamiento previo. En la

Figura 4. Fuentes potenciales de Metales Pesados- Destino final de los vertidos - BS As -Primer Cordón -VL

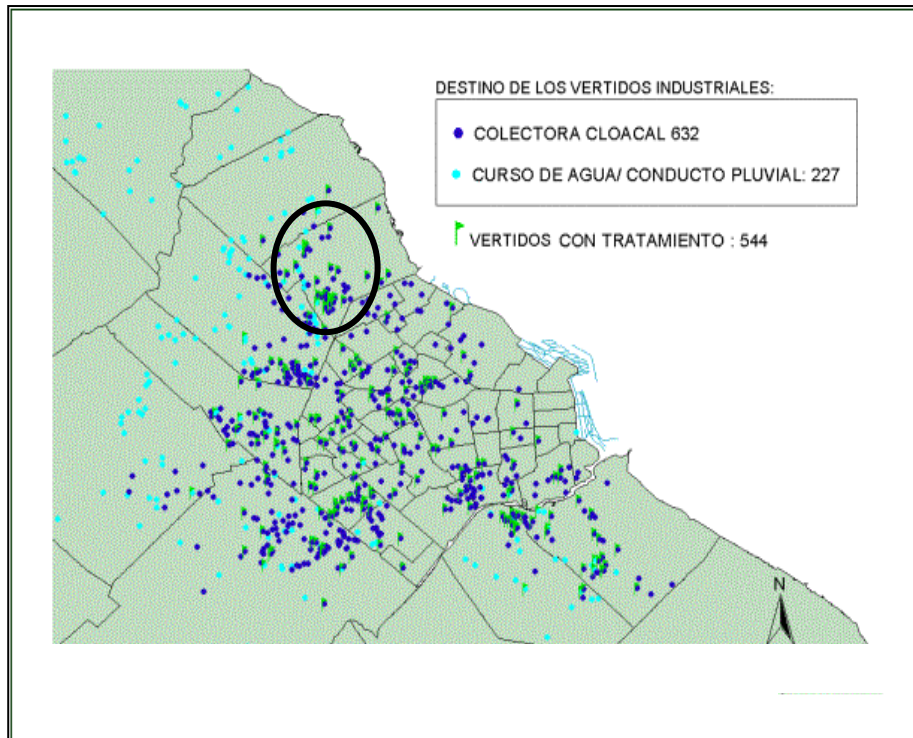


Figura 4. Establecimientos Generadores potenciales de Metales Pesados- Destino final de los vertidos - BS As -Primer Cordón –VL

b) Descarga clandestina en la colectora cloacal y pluvial del municipio , detectados por las áreas de control y fiscalización (Aguas Argentinas- AySA y Municipio respectivamente), con presencia de Metales Pesados (cromo VI , cadmio, **plomo**, etc), con valores que superan las normas vigentes.

c) El porcentaje de industrial , con potencial de contaminación por metales pesados en el municipio de Vicente López, representan el 68, 8 % del total.

Localidad	Metales Pesados (%)
Carapachay	4,3
Florida	20,4
Munro	33,9
Olivos	7,4
Villa Martelli	33,9

Tabla 2. Porcentaje por localidad ,de industrias con potencial riesgo de causar contaminación por metales pesados.

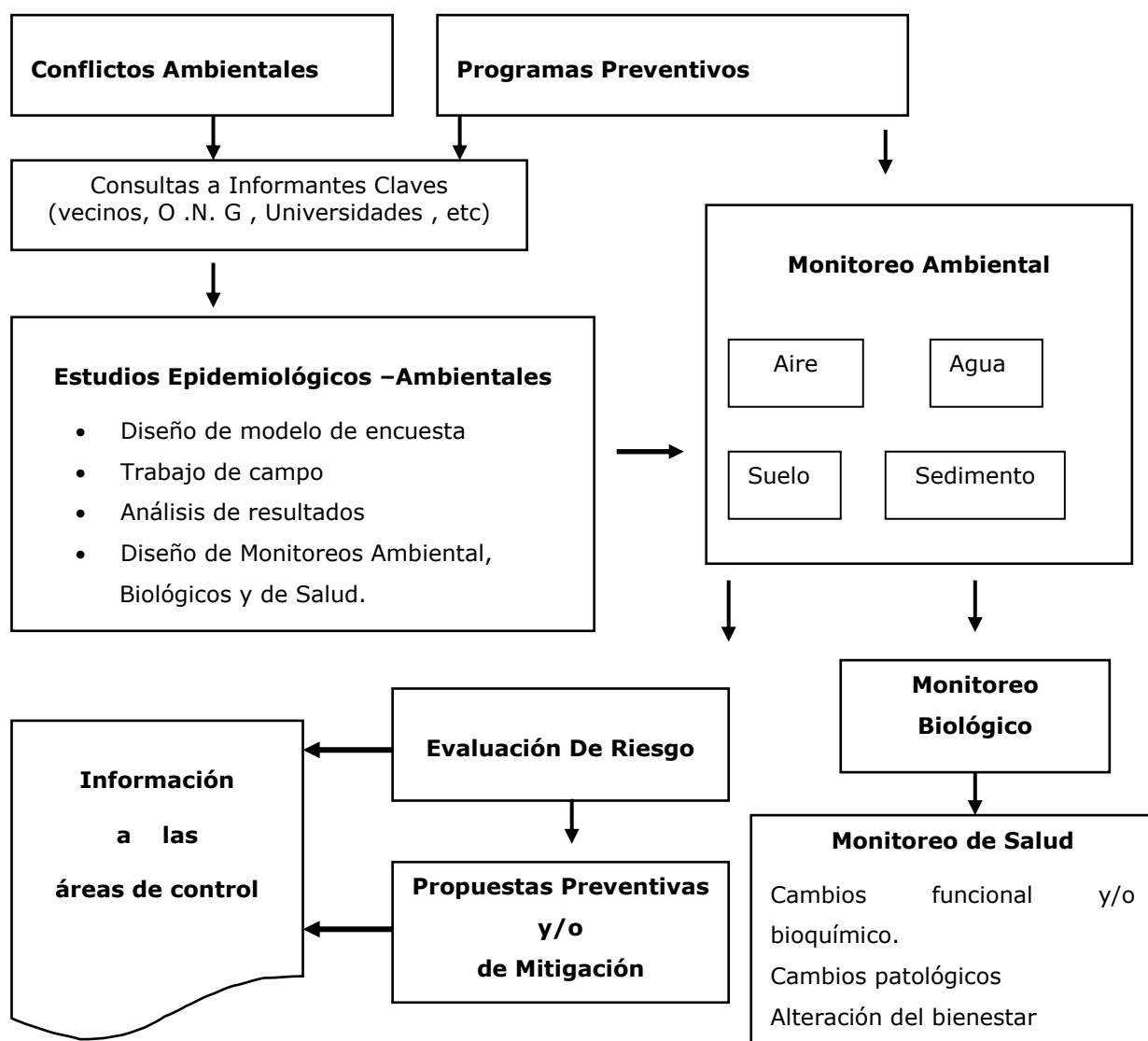
La suma de las siguientes variables : a) Reactivación; b) presencia significativa de industrias que utilizan en sus procesos plomo; c) vertido de metales pesados clandestinos , conforman un escenario de riesgo para la población en general y para la mujer fértil y el niño en especial.

3. Dirección de Salud Ambiental de Vicente López

La Dirección de Salud Ambiental depende de la Secretaría de Salud y acción Social .

Dentro de los proyectos de la Dirección, podemos resaltar la importancia de los programas preventivos, de investigación y los tendientes a la caracterización de los riesgos en los diversos escenarios conflictivos.

En el **Esquema 1** podemos observar el modelo de intervención de la Dirección de Salud Ambiental.



Esquema 1. Modelo de intervención de la Dirección de Salud Ambiental.

EVALUACIÓN DEL RIESGO NEONATAL POR EXPOSICIÓN DE PLOMO EN UN ÀREA URBANO-INDUSTRIAL

4. OBJETIVOS

Los objetivos de la presente experiencia fueron:

- Conocer el grado de contaminación ambiental con plomo en el área industrial del municipio.

- Cuantificar el grado de exposición al plomo en sangre en mujeres gestantes y en sus recién nacido .
- Comparar los niveles de plomo en cordón umbilical y sangre venosa de mujeres embarazadas;
- Identificar las principales variables de exposición al plomo en esta población en estudio;
- Analizar los niveles de plomo en suelo superficial y en calidad del aire;
- Caracterizar las áreas con mayor riesgo ;
- Evaluar la percepción del riesgo en el equipo de salud de los efectores de Atención Primaria;
- Articular con otros sectores para disminuir la contaminación ambiental con plomo.
- Definir medidas educativas, preventivas y de remediación

EVALUACIÓN DEL RIESGO NEONATAL POR EXPOSICIÓN DE PLOMO EN UN ÀREA URBANO-INDUSTRIAL

5. MATERIALES Y METODOS

Primera Etapa:

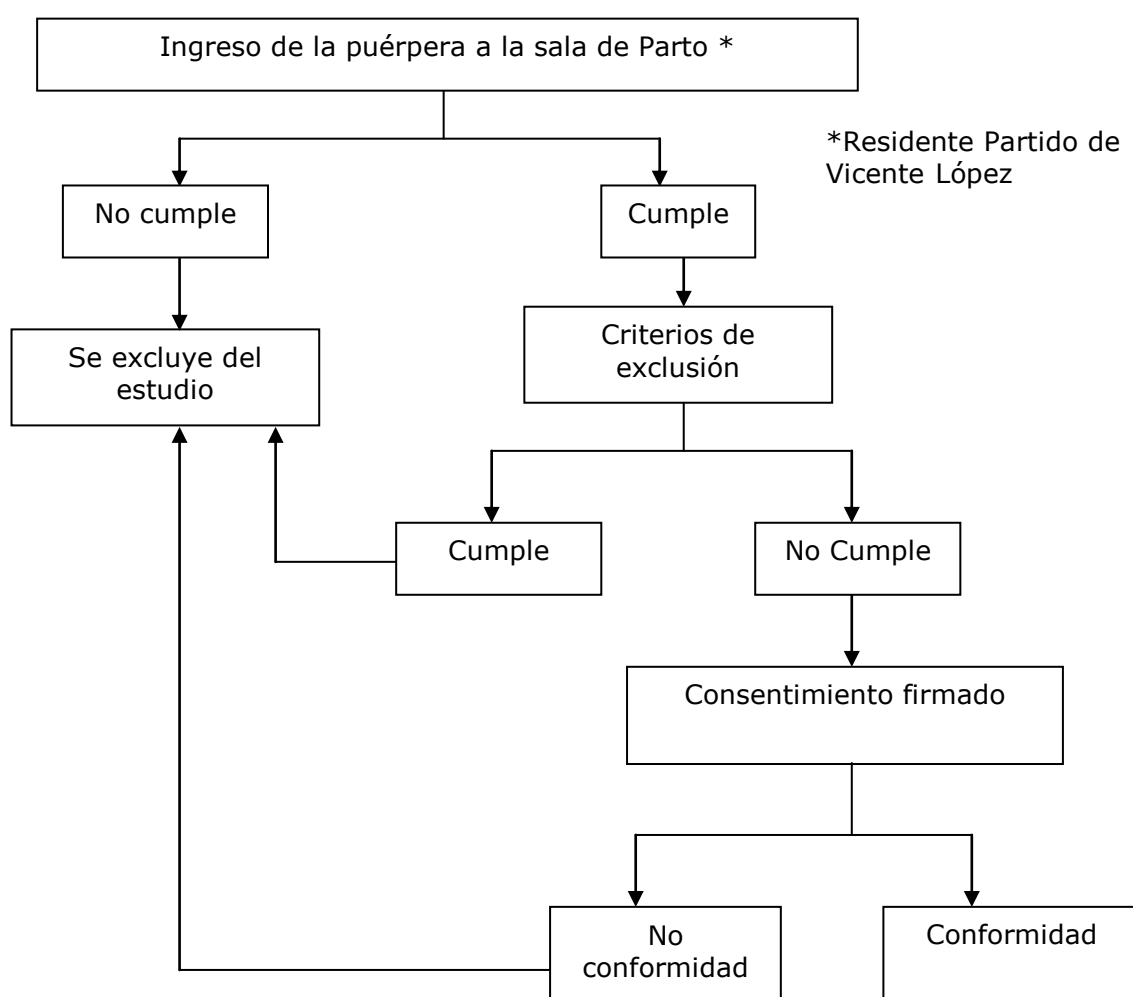
5.1. Encuestas a puérperas

Se caracterizo a la población de 100 puérperas que ingresaron al estudio mediante la realización de encuestas específicas a cada puérpera y la evaluación de las historias clínicas. De la evaluación de las historias clínicas de cada paciente se tomaron los siguientes datos: a) antecedentes durante el embarazo

(tipo de actividades de riesgo y presencia de anemia en el embarazo); b) antecedentes perineonatólogicos (edad gestacional y peso del recién nacido)

5.2. Evaluación de los criterios de inclusión /exclusión

Se evaluaron 100 puérperas durante el primer y segundo trimestre del año 2006; Se tomaron como criterio de inclusión: Residentes del Partido de Vicente López y la conformidad del consentimiento. **Esquema 2**



Esquema 2 Algoritmo simplificado de selección de pacientes

Siendo las variables de exclusión: a) No desea participar en la investigación; b) no firma consentimiento informado; c) diversas patologías (Ej: Eclampsia, diabetes activa, psicosis activa, Enfermedades crónicas maternas descompensadas, etc.)

5.3. Estudio de Plomo en sangre de embarazadas y su recién nacido

Se realizaron extracciones de sangre venosa en los recién nacidos (RN) las extracciones se realizaron en sangre del cordón umbilical (5mL) (Jiménez-Corona y col., 1994; López y col. 1999; Jiménez-Corona y col., 2001). La determinación de plumbemia se realizó por el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica-atomización electrotérmica.

En las puérperas (Sala de parto) mediante jeringas heparinizadas (5mL), rotulándolas con el nombre y apellido de la madre y el correspondiente número de historia clínica (Padilla y col., 2000; Rivera-Abarcal, 2002)

5.4 Seguimiento de la población con valores que superan las normas

La población con valores superiores a los valores de normas se efectuó un seguimientos con el fin de:

- Evaluar los factores de riesgo,
- Potenciales fuentes contaminantes,
- Mediciones de plomo en el agua de ingesta y en el suelo de las viviendas,

- Nuevos estudios de plomo en sangre, según criterio médico,
- Charla educativa sobre efectos del plomo en la salud humana y las formas de disminuir la exposición al plomo ambiental,
- Contra-referencia (casos pediátricos), al médico de cabecera y material educativo para profesionales.

5.5. Calidad de Suelo

Se tomaron en la primera etapa 56 muestras de suelo superficial



Fotos 3 y 4. Toma de muestras de Plomo en suelo superficial (3 cm de la superficie

El 57,1 % de las mismas fueron realizadas frente a empresas con perfil de riesgo y las restantes 24 muestras se realizaron en áreas infantiles (comedores , jardines, plazas, etc) El objetivo de las mismas , fue evaluar el nivel de exposición de la población infantil .

Los análisis de plomo se analizaron mediante la técnica de Espectrometría de Emisión Atómica por Plasma Inductivo (ICP)

5.6. Calidad de aire

Se determinaron metales pesados en aire (plomo, arsénico, níquel, cromo, cadmio). Los muestreos se realizaron en 4 puntos clave, a a 1.60m de altura en los períodos :

- a) Junio-julio del 2006 , durante 12 días;
- b) Septiembre del 2007 , durante 6 días.

En ambas oportunidades con una periodicidad de 24hs; utilizándose 4 muestreadores de bajo volumen, marca Airmetrics, modelo Minivol Portable Sampler,.



Foto 5 y 6 Equipos de bajo volumen de la CNEA para medición de Plomen calidad de aire.

Los análisis de laboratorio se realizaron mediante la técnica Espectrometría de plasma atómico inductivo (ICP-AES), según norma NIOSH 7300 ISSUE 2. (Jacobo F. 2006)

5.7. Encuesta al Equipo de Salud

Se realizaron 282 encuestas al equipo de los Centros de Atención Primaria, sobre percepción y conocimiento, en relación a la prevención y riesgo del Plomo. Se utilizó como modelo de encuesta el diseñado por Mehta, Binns y publicado en el "Arch Pediatr Adolesc Med **1998**; 153; 1213-1218.

Dentro de las preguntas generales que formaron parte de las encuestas realizadas a cada puérpera, podemos citar: edad, nacionalidad, tipo de estudios y de trabajo que realiza, tiempo de residencia en la zona, domicilio y sus antecedentes socioeconómicos.

Como antecedentes durante el embarazo: tipo de actividades de riesgo, si presentó anemia en el embarazo. Entre los antecedentes de riesgo del grupo familiar: Cercanía a metalúrgicas, fábrica de pintura, taller mecánico o industria, características de la vivienda y tipo de piso, si esta provista de agua de red, si las cañerías son de plomo. Dentro de los antecedentes Perinatológicos: edad gestacional y peso del recién nacido.

Segunda etapa:

5.8 Calidad de Suelo

En la segunda etapa , se ampliaron los estudios de Pb en suelo superficial, hasta completar completando 121 muestras de suelo superficial (mayor riesgo de exposición), de la zona Urbano-industrial.

El 71,9 % del total de las muestras se obtuvieron de las veredas de las industrias ; el 23.9 % del áreas de recreación Infantil (jardines, comedores, plazas, etc) y el 4,2 % del total , en área infantil del barrio El Ceibo (costero, con mayor NBI)

Los análisis de plomo se analizaron mediante la técnica de Espectrometría de Emisión Atómica por Plasma Inductivo (ICP)

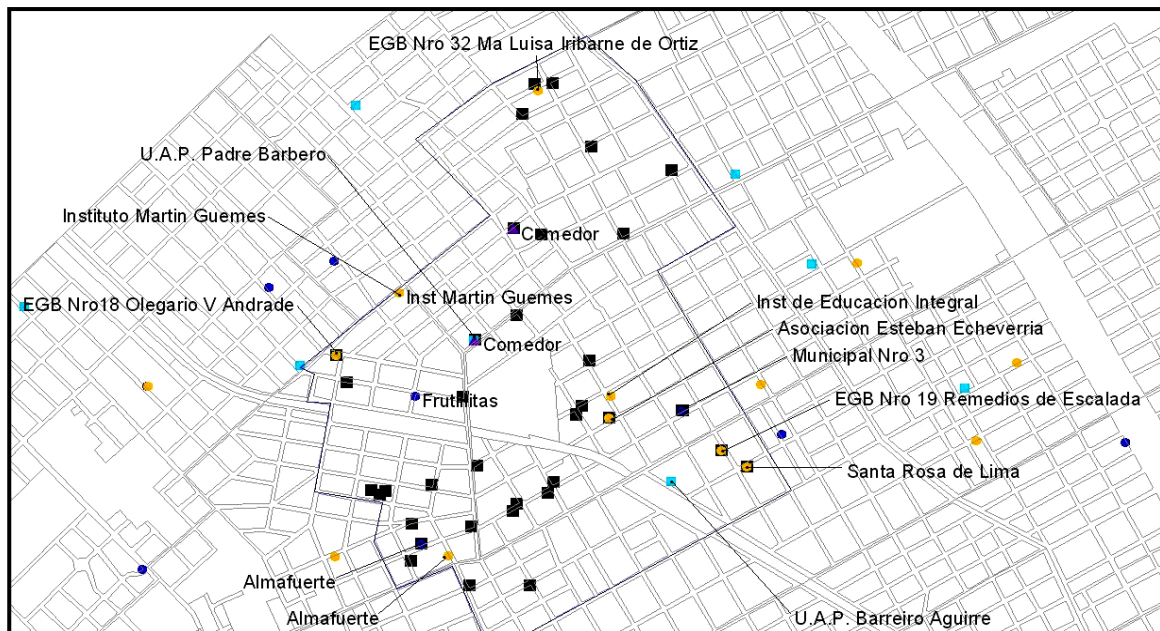


Figura 5: Mapa del área : Instituciones y puntos de muestra de suelo superficial

5. 9. Análisis de Riesgo poblacional:

Se utilizó la metodología diseñada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la cual permite estimar el riesgo, en forma preliminar a los estudios biológicos individuales, en áreas de mayor riesgo. Dicha evaluación se realizó a partir de los valores encontrados en suelo, para Plomo.

6. RESULTADOS

6.1. Plomo en sangre en recién nacidos

Sobre un total de 100 muestras de plomo en recién nacidos se pudo cuantificar 89 muestras. **Tabla 3**

Recién Nacidos	Concentración Mediana de Pb (ug/dL)	Rango (ug/dL)	Valor de referencia no expuestos (ug/dL)
100	(N.88)	1 a 9,8	< 10

Tabla 3. Concentración de Plomo en Recién nacidos

El 37% de las muestras de plomo en suero de los recién nacido tienen valores entre 5ug/dL y 10 ug/dL. El 2,25 %, superaron los 10ug/dL de concentración de plomo en sangre.

6.2. Plomo en sangre de las puérperas:

Sobre un total de 100 puérperas encuestadas, solamente 87 muestras de sangre fueron analizadas . La concentración media de Pb fue de : 5.15ug/dL.

El 6,8 % de las puérperas tenía valores superiores a 10 ug/ dL.**Tabla 4**

Puérperas	Concentración Media de Pb (ug/dL)	Rango (ug/dL)	Valor de referencia no expuestos (ug/dL)
100	5,15 (N.87)	1 a 12,6	> 15,2

Tabla 4 . Concentración de Plomo en Puérperas.

6.3 Evaluación de variables y factores de riesgo en la encuestas

Sobre un total de encuestas realizadas a cada puérpera (n=100) surge que el promedio de edad de las mismas es de 26 años. Se observa una media de 27.03; y desvió estándar de 5.67 para un rango de (17-42) años. Según la Nacionalidad de origen, surgió que el 95% provienen de Argentina; 2% de Paraguay y 2% Peruana y 1% sin definir.

En relación al tipo de material de la red de agua potable de la vivienda, el 23.2% refiere al plomo como principal componente; el 65.1% desconoce dicha información y solo el 11.6% refiere otro compuesto.

El promedio de peso de nacimiento fue de 3299g; dentro de un rango de (993-4600)g con un desvío Estándar: 0.665.

El 65% de las embarazadas refirió ser ama de casa; el 21% empleadas; el 9% son domesticas y el 1% comerciante (López y col., 1999).

Como antecedente de riesgo importante, el total de las puérperas bajo observación toxicológica poseen una residencia menor a dos años en el Partido.

6.4. Encuestas realizadas al Equipo de Atención Primaria:

Sobre 282 encuestas realizadas sobre si :

a) “Si el plomo atraviesa la placenta”, el 60.26%, respondió correctamente; el 7.96% en forma Incorrecta . El no sabe / no contesta representó el 31.78% del total.

“El Plomo afecta al neuro-desarrollo del feto” solo el 79.24% respondió en forma positiva; respondiendo el 4.43% incorrectamente y 16.72% no sabe/no contesta.

6.5 . Aire extramuro

De las muestras analizadas de plomo en aire extramuro en el área Urbano-industrial de Munro–Carapachay , se observó que en :

- a) las 48 muestras del período Junio a julio 2006 , el 87.5% (n= 42) presentaron valores menores a $(0.0173 \pm 0.006) \text{ ug/m}^3$;
- b) las 24 muestras de septiembre del 2007 presentaron un rango entre ND – $0,0014 \text{ ug/m}^3$

El 100 % de las mismas cumplen con las normas internacionales de calidad de aire consultadas, para 24 Hs.(Ej: España: 2 ug/m^3 Venezuela: 1.5 ug/m^3). Los valores que recomienda la OMS son : $0,5 \text{ ug/m}^3$ anual ; para la Prov. Bs. As.- Argentina : $1,5 \text{ ug/m}^3$ para 3 meses .

6.6 . Muestras de suelo superficial

Origen	N	Media (ug/g)	Mediana (ug/g)	Rango (ug/g)	N > 500 ug/g intervencion	N. Holandesas	
						TV 85 ug/gr	IV 530 ug/gr
Area de Empresas	87	242	120	22- 1908	8	60	8
Áreas Infantiles	29	120	85	1-692	1	15	1
Barrio el Ceibo (costa)	5	34,8	25	1-97	0	0	0
Total	121	204	91	1- 1908	9	75	9

Tabla 5 Estudios de Plomo en suelo superficial – Análisis estadístico

Sobre un total de 121 muestras, se observó que el 62 % del total (75 muestras) presentaron valores superiores a 85 ug/ gr .(valores para ampliar estudios según las Normas Holandesas.) 9 muestras superaron las Normas Nacionales (500ug/g) y los valores de intervención (504 ug/ gr) , según las Normas Holandesas. Muestras con un Rango entre 634-1908 ug/g. , que ingresaron en estudio áreal y/ o a estudio de impacto Ambiental.

7. ANALÍISIS DE RIESGO :

A partir de las muestras de suelo superficial realizadas Y PREVIA A LA REALIZACIÓN DE BIOMARCADORES EN SANGRE, se determinó, los valores potenciales de Pb en sangre de mujeres en edad fértiles y niños con o sin Pica. Metodología OPS

Casos	Pb (ug/dl)					
	PC50			PC95		
	Mujeres Edad fértil	Niños	Niños c/pica	Mujeres Edad fértil	Niños	Niños c/pica
CASO 1 Menor a a 431 ug/g	2,5	6,9	10	8,4	9	21,5
CASO 2 431 mg/m ³ a 634 mg/g	3,2	7,5	14	9,6	10,5	30,2
CASO 3 634 g/m ³ a 1.908 mg/g	6	20,2	30,6	12,9	43,6	66,1

Tabla 6 Estimación de la Plombemia a partir de valores de suelo superficial

De la misma surge la relación entre las concentraciones crecientes de plomo en suelo superficial y el Riesgo potencial de la Población de niños y mujeres en edad fértil .

Se caracterizaron 2 escenarios de riesgo :

- a) En una de dichas áreas “ La Concertación “, se realizó una evaluación de Impacto Ambiental. Como resultado del mismo, se desestimó la construcción de viviendas sociales planificadas originariamente; pasando al plan de Remediación.
- b) La segunda área presentó valores de plomo en suelo superficial con un Rango entre 558 y 728 ug / g, encontrándose en etapa de Evaluación de riesgo poblacional.

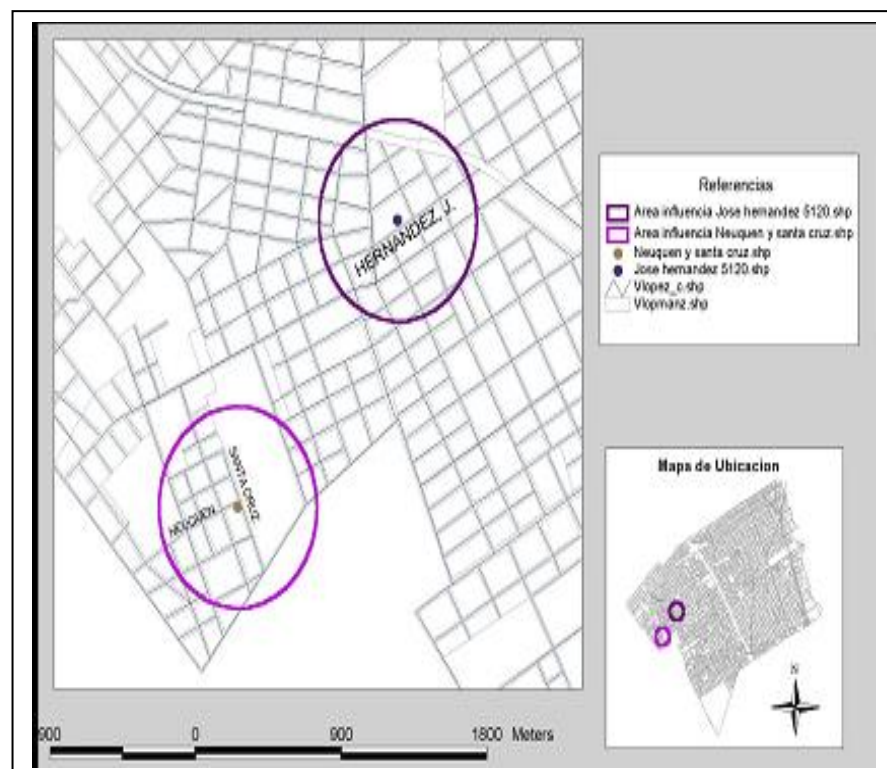


Figura 6 .Áreas de mayor Riesgo a Contaminación por Plomo.

8. CONCLUSION

Las áreas Urbano Industrial, conforman “puntos calientes” de riesgo , por diversos contaminantes químicos .

Esto requiere acciones de Vigilancia Epidemiológica Ambiental , Programas Preventivos y controles de fiscalización para evitar efectos sanitarios en la población.

El plomo es un actor prioritario de la Vigilancia Epidemiológica-Toxicológica; así como de las medidas de Prevención y Gestión

El monitoreo biológico y del medio ambiente son herramientas importantes, que nos permiten cuantificar la magnitud del problema para encarar acciones de prevención y remediación.

Es necesario profundizar los estudios en mujeres en edad fértil y niños , en contacto con “Fuentes Puntuales “ de mayor Exposición (talleres caseros, etc) . Así como ingresar a la edad de 3 años , en un protocolo de investigación a los recién nacidos estudiados. Una de las variables a analizar , es el conjunto de recién nacidos con valores mayor entre 5ug/dL y 10 ug/dL de plomo en sangre (39 ,3 % del total).

9.OPINIÓN:

Este tipo de Programas de Gestión e Investigación, faltante en el escenario local, permitió mejorar el conocimiento de la exposición al plomo. Programa gerenciado desde un Dirección de Salud , que integra los conceptos de Atención

primaria Ambiental ; Riesgo y evalúa las variables ambientales desde la óptica de Riesgo .

La asociación estratégica entre el municipio y los centros de investigación permite complementar la eficiencia del ámbito académico, con la vigilancia epidemiológica de Salud y la visión de riesgo local.

La asociación Municipio - Centros de Investigación Nacionales, hace viable económicamente la investigación y el perfil de este proyecto , es perfectamente reproducible en otros municipios.

El enfoque dado al trabajo, permite centrar la investigación y la gestión en el binomio niño-ambiente y cuantificar dos de las vías de exposición de dicha población al xenobiótico.

La toma de muestra superficial de tierra (5cm) permite centrar el estudio en el riesgo de mayor exposición y la toma de calidad de aire a 1,60 metros (altura promedio de las personas) , permite centrar los puntos de muestreo, en las Normas de Procedimientos de Salud Pública (OMS), antes que en las Normas Ambientales(3-5 metros de altura)

La metodología de riesgo que aporta de la OMS /OPS , es una herramienta práctica de gestión, permitiendo la estimación del riesgo. Esto facilita una mejor visualización de la problemática, optimizando la toma decisión y la gestión desde la Salud Pública.

Por los riesgos que implica el plomo en la mujer fértil y el niño , las acciones de Prevención y fiscalización , son cuestiones de Estado.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Cortéz L. ,M.; Téllez Rojo, M.; Gomez Dantes, H.; Hernández Avila , M .
Tendencia de los niveles de plomo en la atmósfera de la Zona
Metropolitana de la Ciudad de México 1988-1998. *Rev. Salud Pública de
México*, 2003,45, 1-10.
- Dietrich KN, Krafft KM, Borsnschein RL, Hammond PB,Berger O, Succop PA, y
col.Low-Level Fetal Lead ExposureEffect on Neurobehavioral Development in
Early Infancy. *Pediatrics* **1987**; 80: 721-30.34
- Jiménez-Corona, A; Gómez-Dantés , H; Tapia , CR. Niveles de plomo en sangre
de cordón umbilical en hospitales de la ciudad de México. *Gac. Med. Mex.*, **1994**,
132 (4), 447-450.
- Jiménez-Corona, A.; Romieú, E.; Muñoz, L.; Rivero, A. ; Factores de exposición
ambiental y plomo en sangre de niños de la Ciudad de México. *Rev. Salud
Publica de Mexico*, 2001, 35,599-606.
- López L., B.; Cantu Martinez, P.; Hernández Arizpe ,L. ; Gomez –Guzman .
Niveles de plomo en Sangre en Recién Nacidos y su relación con el peso al
nacer. *Rev. Salud Publica de Mexico*, **1999**, 3,34-41.
- Meneses, F.; Richardson, V.; Monserrat, L .Niveles de plomo en sangre y
factores de exposición en niños del estado de Morelos. *Lic mat .Salud
Pública de México*, **2003**, 45,50-58.
- Padilla, F; Fernández, N.; Ramirez, S. Exposición urbana no ocupacional al plomo
y niveles sanguíneos en mujeres embarazadas y en recién nacidos. *Rev.
Fac. Nac. Salud Pública*, **2000**,18, 73-81.
- Rivera-Abarca, L.; Riesgo de exposición al plomo en el binomio madre-hijo. *Rev
Fac Med UNAM*, **2002**,45, 164 –169.

Rojo S.; Rotondo S. Especialización Industrial y Empleo Registrado en el Gran Buenos Aires. Dirección de estudios laborales de la Subsecretaría de Planificación Técnica y Estudios Laborales. Documento Oficial, 2005, Pag. 153-197.

Sanin,L. ; Gonzalez Cossio ,T.; Romieu ,I. Acumulación de plomo en hueso y sus efectos en la salud . *Rev. Salud Publica de México*, **1998**, *40*, 10-16.

Jacobo F. Soporte de la OPS/ OMS a la gestión ambiental del aire y salud en Latino América. Foro de Monitoreo Atmosférico y Gestión Ambiental de Aire; Ciudad de México **2006**

De Oto, L; Romero C.A. Prevención de los efectos del plomo en zonas de alto riesgo en niños y embarazadas , del partido de Vicente López Estudio Preliminar . Libro de Gestión en Salud Ambiental; Dirección de Salud Ambiental de Vicente López , 2007; Pag. 185-203.

11. AGRADECIMIENTOS

Facultad de Farmacia y Bioquímica de UBA –Cátedra de Toxicología y Química Legal-Equipo del Área de Metales Pesados; Maternidad Santa Rosa (equipo de Enfermería y Hemoterapia); OPS; CNEA; SEGEMAR, INTEMIN y vecinos que participaron directa o indirectamente de la experiencia.