

**ESTUDIO PILOTO
DE BIOMARCADORES DE EXPOSICIÓN
EN NIÑOS DE BARRIO ITUZAINGÓ ANEXO**

(Informe Resumido)

1. ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA:

A partir de las denuncias de vecinos de Barrio Ituzaingó, respecto a la presencia de un cluster de patologías presentes en su población (cancer, púrpuras, malformaciones, etc.), se generaron una serie de estudios epidemiológicos y ambientales para evaluar y cuantificar la presencia de estas enfermedades y para la búsqueda de contaminantes que pudieran estar asociados a las mismas.

Barrio Ituzaingó Anexo, se ubica al sureste de la ciudad de Córdoba, fuera del ámbito de la Avenida circunvalación y entre la Ruta Nacional N° 9 y la Autopista Córdoba-Oncativo. El acceso al barrio se hace desde la mencionada ruta, por la calle Juan Vucetich.

La zona en estudio, consta de unas 30 manzanas, con zonas rurales hacia el sur, este y norte del barrio.

En este barrio no se percibe una fuente de contaminación única y clara, a la que se pudiese involucrar como causante de emisiones contaminantes, que dieran plausibilidad biológica a la presencia de las patologías mencionadas en el informe del grupo de vecinos.

Tal cual consta en el informe brindado por la cátedra de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, "Auditoría Ambiental y Programa de Gestión Ambiental para Barrio Ituzaingó Anexo de la Ciudad de Córdoba", correspondiente a octubre de 2003 (Segundo informe), en la búsqueda y selección de contaminantes, *"...no existió una metodología organizada de búsqueda de las causas , siendo esta guiada por los resultados que se iban obteniendo y el detalle de los estudios epidemiológicos encarados..."*

Los estudios realizados en distintos medio ambientales analizaron la presencia de contaminantes en los factores aire, agua y suelo.

El mismo informe brindado por la cátedra de Ingeniería Ambiental, plantea como conclusiones preliminares que: *"... se puede afirmar que los contaminantes de importancia encontrados resultan ser el arsénico y los plaguicidas "... Encontrándose Endosulfan en el límite de cuantificación y Heptacloro; siendo el suelo la principal ruta de exposición, pero que deberían evaluarse la ruta atmosférica y el polvo en suspensión.*

Siendo los niños, para el caso del arsénico, uno de los grupos poblacionales de mayor riesgo.

2. IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS CON BIOMARACORES:

La metodología aplicada en el estudio de barrio Ituzaingó anexo, estimó el riesgo en salud basándose en datos ambientales del sitio y en los antecedentes de salud registrados en el área de influencia del mismo.

La presunta exposición a diversos contaminantes puede estimarse y evaluarse. La estimación se fundamenta en la obtención de datos ambientales utilizados para calcular una dosis aproximada de exposición.

Por el contrario, la evaluación de implica la cuantificación de biomarcadores químicos para certificar la absorción de los contaminantes en la población expuesta. Un biomarcador por lo general es el propio contaminante o alguno de sus metabolitos, capaz de ser medido en tejidos y/o fluidos biológicos (sangre, orina, etc.). Los biomarcadores indican exposición y absorción, pero algunos también pueden señalar efectos.


En el presente caso de Barrio Ituzaingó anexo, lo que faltaba, eran datos de la biodisponibilidad, esto es la falta de biomarcadores de exposición. El uso de biomarcadores de exposición fortalece la conclusión sobre el nivel de riesgo.


En la búsqueda y selección de contaminantes críticos, el primer fundamento para calificar a los contaminantes como críticos es la comparación de su concentración ambiental frente a un valor estimado de Guía de Evaluación para Medios Ambientales. (EMEG). (*Metodología de Identificación y evaluación de riesgos para sitios contaminados, CEPIS/OPS*) Esto es un cálculo que permite evaluar la posibilidad de riesgo para la salud de la población, teniendo en cuenta adultos y niños.


Otros criterios que pueden seguirse para la selección de contaminantes críticos son (Metodología de Identificación y evaluación de riesgos para sitios contaminados, CEPIS/OPS):

 La presencia del contaminante en más de un medio ambiental.

Este criterio se fundamenta ante la posibilidad de que la dosis total de exposición, resultante de la sumatoria de la exposición a diversos medios, pudiese representar un riesgo a la salud.

 Ser capaces de interactuar toxicológicamente con otro contaminante del sitio (incrementando su toxicidad).

 No contar con información científica suficiente para caracterizar su toxicidad.

 Generar preocupación social.

3. BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE CONTAMINANTES CRÍTICOS:

Luego de analizar los estudios realizados en distintos medio ambientales que analizaron la presencia de contaminantes en los factores aire, agua y suelo, tal cual consta en el informe de la cátedra de Ingeniería ambiental, se puede plantear que:

En el caso del factor agua, se encontró una elevada concentración de dureza total y sulfatos en boca de consumo, ambos parámetros no considerados tóxicos. También se encontró Endosulfán en el límite de lo dosable (0,1 ug/l), pero debajo de los límites para agua potable.

El análisis de los sedimentos de tanques mostraba la presencia de una serie de contaminantes, entre ellos metales y como plaguicidas endosulfán, en cinco de ellos y en dos, restos de heptacloro. Aunque se debe dejar en claro que no existen normas que fijen valores para sedimentos en tanques, por la sencilla razón que estos sedimentos no deberían acumularse.

Respecto al factor atmósfera: Todos los análisis de aire realizados dieron valores normales en el marco de las distintas normas que contemplan la problemática de la contaminación del aire. Aunque debe tenerse en cuenta que el porcentaje de





análisis ha sido bajo y fue realizado de manera extemporánea y puntual, lo que limita el alcance de las conclusiones.

Finalmente y tal cual consta en el mismo informe de auditoría, con respecto al análisis de los resultados de los estudios de suelo, se puede concluir preliminarmente que, aún cuando se detectaron contaminantes tales como PCB's y plaguicidas, los valores fueron menores a la norma (Ley 24051 y Decreto Reglamentario) y solamente en muestras aisladas.

El informe de metales presentes en sedimento mostraba la presencia de plomo, arsénico y cromo. Respecto a los suelos, se observó que los niveles presentes, teniendo en cuenta una biodisponibilidad del 100 %, para cromo y arsénico se encuentran cercanos al límite de lo tolerable.

Es así que, al no contar con, Guía de Evaluación para Medios Ambientales (EMEG por sus siglas en inglés) elevados, para los distintos contaminantes, decidimos tomar aquellos contaminantes encontrados en los distintos medioambientales estudiados, aunque sus niveles no debieran implicar riesgos para la salud y que generaban una percepción de riesgo por parte de la población.

Como biomarcadores de exposición se seleccionaron:

-  Plombemia.
-  Cromo en orina.
-  Arsénico en pelo.
-  Residuos de plaguicidas organoclorados y PCB's en sangre.

Se decidió estudiar plumbemia, dado que este es el mejor método para evaluar la toxicidad del plomo y determina las conductas terapéuticas que han de implementarse.

Concentraciones por encima de 0.48 mcmol/l (10 ug/dl) son consideradas como de intervención en salud pública. (CDC 1991).

La medición de cromo en orina se seleccionó, ya que los estudios en humanos han demostrado que si bien existe un compartimento de cromo en el eritrocito, el metal se excreta casi exclusivamente en orina. Además las concentraciones de cromo en sangre no reflejan la carga general de cromo en los tejidos (Cassarett 1991).

Los valores de referencia, para sujetos sanos y no expuestos al cromo son de 0.24–1.8 µg/l (iyengar and woittiez 1988), o de 1,13 a 2,68 ug/g de creatinina.

En cuanto al arsénico, el mismo había sido encontrado en los estudios ambientales realizados y la auditoría ambiental llevada a cabo, lo planteaba como un contaminante a tener en cuenta. Es así, que lo que restaba era seleccionar la matriz para estudiarlo. Dada la vida media corta en sangre y que la medición en orina, es el mejor método para indicar exposiciones recientes, la cuantificación en uña o pelo, para medir exposiciones pasadas, nuestro principal objetivo, decidimos tomar la medición de arsénico en cabello, como biomarcador a evaluar (Ford M. Arsenic. En: Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Weisman RS, Howland MA, Hoffman RS, editors. Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 6ª edición. Stamford: Appleton and Lange, 1998: 1261-1273). Los valores tomados como referencia se encuentran en niveles inferiores 1 ug/g.

Respecto a la utilización de medición de plaguicidas, se decidió seleccionar los plaguicidas organoclorados en virtud de la significancia como contaminantes críticos a tener en cuenta. Su toxicocinética, ubicuidad, bioacumulación y persistencia, así como su presencia en algunas de las muestras ambientales estudiadas, fueron las razones de su inclusión.

La matriz a evaluar se decidió que fuese sangre, dada su disponibilidad y al hecho de que muestras en otros tejidos y/ o fluidos biológicos se consideraron inadmisibles, teniendo en cuenta la población a estudiar.

La decisión de incorporar la búsqueda de PCB's, como biomarcador de exposición surgió de la preocupación demostrada por la población del barrio, manifestada en diferentes reuniones. Se decidió analizar su presencia en sangre, como una forma de cuantificar la probable exposición. Se utilizaron como valores de referencia, los de ATSDR (AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY) (2000), cuyos valores se encuentran en el siguiente rango: No detectable a 12 ppb, con un valor medio de 5 ppb.

En este marco y con los antecedentes de la problemática ambiental planteada, es que se desarrolló un estudio piloto sobre biomarcadores de exposición en niños, en virtud, de ser esta la población de mayor vulnerabilidad.

Se realizó además una evaluación de parámetros nutricionales ya que para algunos agentes químicos, la deficiencia de nutrientes es un factor que incrementa la toxicidad de los mismos. Por consiguiente, se decidió evaluar la desnutrición para establecer el nivel real del riesgo.

4. OBJETIVOS:

- Conocer las concentraciones de distintos biomarcadores de exposición, como estudio de biodisponibilidad de los contaminantes críticos seleccionados.
- Correlacionar los resultados obtenidos con las variables evaluadas en nuestro estudio.
- Plantear algún tipo de hipótesis que pudiera dar plausibilidad biológica con las patologías denunciadas en el barrio.

5. MATERIAL Y METODO

Se planteó un estudio descriptivo, transversal, observacional, con componentes descriptivos y analíticos, que involucró a una muestra de niños, del grupo poblacional del barrio.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Niños sanos de 4 a 14 años con 3 años de residencia en el barrio como mínimo con previa autorización del padre, madre o tutor según corresponda.

DISEÑO DE MUESTREO

El planteo inicial fue tomar, de manera aleatoria, 3 niños por manzana hasta completar el total de la muestra.

A estos individuos se les aplicó un instrumento, una historia clínica ambiental, desarrollado para evaluar exposición, pasada y presente a estos y otros contaminantes, la cual fue diseñada para este tipo de situaciones y, el cual tiene en cuenta:

- Tipo de viviendas que habitan, ubicación, condiciones de la misma.
- Hábito de pica.
- Ocupación y pasatiempos de los padres y el niño.
- Nivel socioeconómico del grupo familiar.

- Nivel educacional de los padres y del niño.
- Consumo de tabaco, alcohol, medicamentos y otros xenobióticos en el embarazo.
- Edad materna, paterna y Paridad.
- Antecedentes psicomotrices.
- Antecedentes personales patológicos.
- Antecedentes familiares.
- Rendimiento escolar y adaptación social.
- Medicación consumida.
- Características de provisión y consumo de luz, agua y gas.
- Utilización de plaguicidas, productos de limpieza y de higiene personal, en el hogar.
- Historia nutricional, pasada y presente.
- Examen clínico completo.

Finalmente Como biomarcadores de exposición se midieron:

- 1) Plombemia.
- 2) Cromo en orina.
- 3) Arsénico en pelo.
- 4) Residuos de plaguicidas organoclorados y PCB's en sangre.

Como biomarcadores nutricionales:

- 1) Parámetros antropométricos (p/e, t/e, p/t).

Metodología utilizada:

Los metales arsénico, cromo y plomo fueron cuantificados por espectrofotometría de absorción atómica, utilizando para el caso del plomo, el horno de grafito

En el caso de la determinación de Arsénico, se utilizó el METODO de VASACK & SEDIVEK.

Para la determinación de Bifenilos Policlorados (pcbs) en plasma el método utilizado: extracción en fase sólida y cromatografía gaseosa de alta resolución con detector de captura de electrones.

Su límite de detección: 1 ppb (nanogramos por mililitro)

Su limite de cuantificacion: 2,5 ppb

Para el caso de la medición de residuos de plaguicidas organoclorados en sangre se midió cromatografía de gases con detección por captura de electrones (CG-DCE)

Su limite de deteccion: 0,1 ppb (nanogramos por mililitro).

6. ASPECTOS ETICOS

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité Municipal de Ética de Investigación en salud.

Los padres, madres o tutores de los niños participantes firmaron su consentimiento, para autorizar la inclusión de los mismos, en este estudio. Resguardando la confidencialidad de los datos obtenidos.

7. RESULTADOS

El número de niños involucrados en este estudio piloto de biomarcadores fue de 30, 11 varones (33,3%) y 19 niñas (66,6). (Ver tabla 1).

TABLA 1: Sexo del niño/a

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
F	19	63.3
M	11	36.7
TOTAL	30	100.0

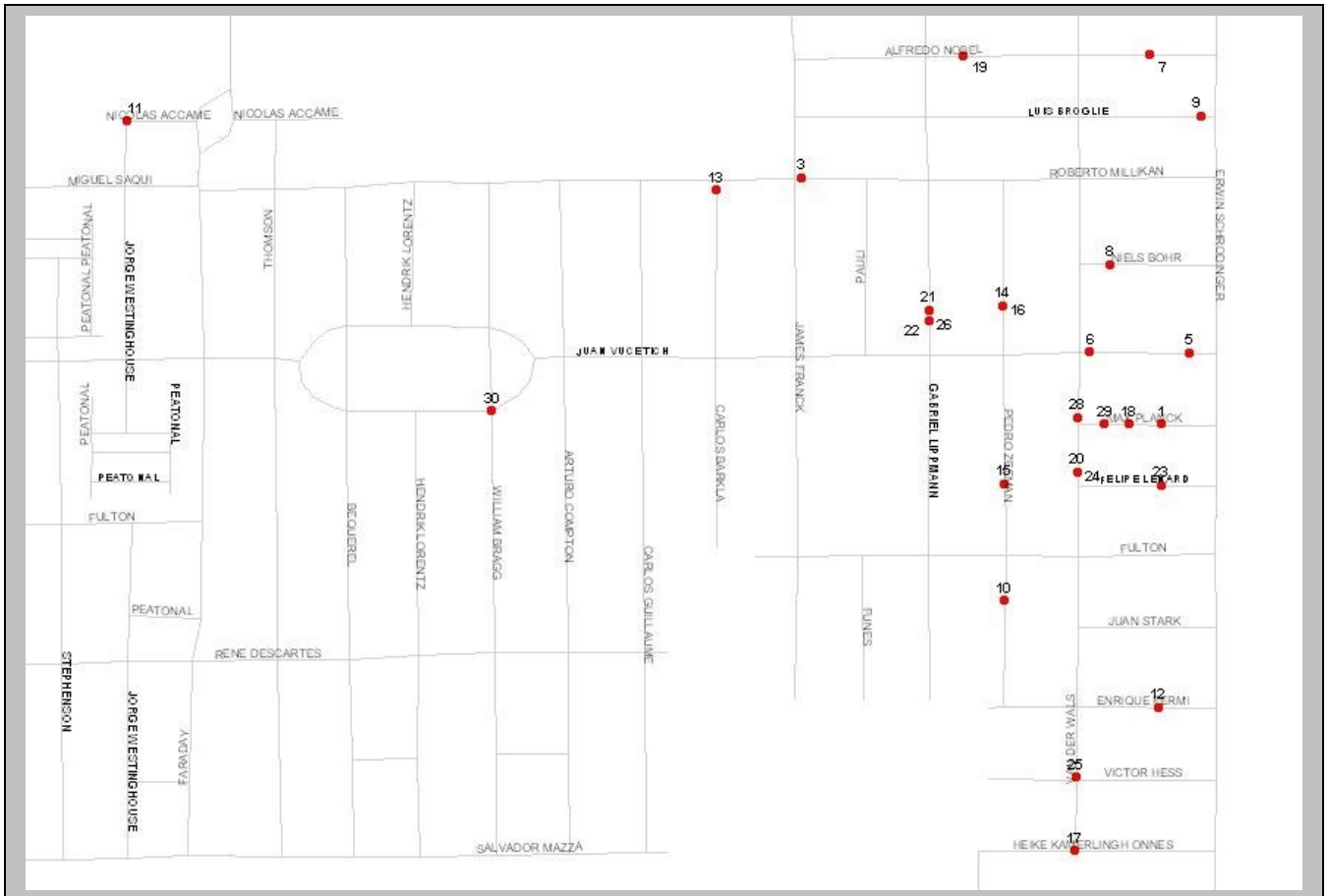
La edad de los niños correspondía a un rango entre 4 y 14 años, con una media de 9,1 años y una distribución por grupos etáreos, el cual está expresado en la tabla 2.

TABLA 2: Edad del niño/a

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
4-5	7	23.3
6-7	5	16.7
8-9	5	16.7
10-12	6	20.0
13-más	7	23.3
TOTAL	30	100.0

El estudio se llevó a cabo durante los meses de agosto y setiembre de 2005.

Los 30 niños eran provenientes de Barrio Ituzaingó Anexo y se corresponden a un número de 27 grupos de convivientes del barrio. (Ver plano con distribución de las muestras).



La selección de los niños estuvo a cargo del equipo de salud que trabaja en el Barrio. De tal forma la modalidad de muestreo resultante no cumplió con los criterios de selección aleatoria. Este hecho puede ocasionar un sesgo, que implicará algún tipo de limitación al momento de analizar los resultados.

Luego de aplicar la historia clínica ambiental (HCA), la cual fue diseñada para evaluación de este tipo de situaciones, se obtuvieron los siguientes datos:

7.1. PERFIL SOCIO-ECONOMICO DE LA FAMILIA EN BARRIO ITUZAINGO

Se encuentra que 22 familias (73,3%), cumplen con alguno de los indicadores que corresponden a necesidades básicas insatisfechas (NBI) ¹ .

TABLA 3: Análisis de la situación económica según NBI

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Con NBI	22	73.3
Sin NBI	8	26.7
TOTAL	30	100.0

Siendo la presencia de hacinamiento en la vivienda ², la causa mas frecuente en las familias descritas. Aunque muchas de ellas comparten alguna otra de las características tenidas en cuenta para el concepto de NBI.

TABLA 4: Hacinamiento (Relación Cmiembros/Chabitaciones)

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos de 3	21	70.0
Más de 3	9	30.0
TOTAL	100.0	100.0

¹ Para definir este punto se tomo en cuenta el siguiente criterio que se toma a nivel nacional .

El método tradicional de N.B.I. consiste en comparar la situación de cada hogar en cuanto a un grupo de necesidades que se consideran básicas, con una serie de normas que, para cada una de ellas, expresan el nivel mínimo debajo del cual se considera insatisfecha la necesidad. Los hogares que tienen una o más necesidades básicas insatisfechas se consideran pobres. Los puntos críticos de este método son: si es suficiente para definir a un hogar como pobre, la selección de necesidades, la definición de criterios para cada una de ellas, y las dificultades de recolección y carencia de información sobre algunas necesidades.

En síntesis, se considera que una **familia es pobre por N.B.I.** cuando **posee una o más de las siguientes características:**

- 1 Hacinamiento crítico. Un hogar lo posee cuando en promedio conviven más de tres personas por cuarto, sin considerar el baño y la cocina.
- 2 Vivienda inconveniente. Se la considera a la pieza de inquilinato u hotel - pensión, a la casilla o al rancho, al local no construido para uso habitacional y a la vivienda móvil.
- 3 Condiciones sanitarias deficientes. Cuando la vivienda que habita el hogar no posee agua potable; o no tiene retrete; o lo comparte con otras viviendas o lo posee sin descarga de agua; y/o desagua a un sistema que no garantiza condiciones de salubridad en cuanto a la contaminación que puede provocar el medio utilizado para la eliminación de excretas
- 4 Inasistencia escolar. El hogar con algún niño en edad escolar, entre 6 y 14 años, que no asista a la escuela. (PROMEBA, 2005)

² Este indicador se constituye por la razón Cantidad miembros / Cantidad habitaciones (exceptuando baño y cocina). Si la misma es mayor que 3 se estaría en presencia de hacinamiento.

Las familias relevadas muestran una constitución principal de tipo “ampliada” en el sentido de que están constituidas por padres e hijos, más un familiar ajeno a la flia directa (43.3%)

TABLA 5: Tipo de Familia

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
nuclear	11	36.7
ampliada	13	43.3
Madre+hijos	1	3.3
Madre+hijos+grupo	5	16.7
TOTAL	30	100.0

Son familias con un número alto de miembros (50% más de 6). Además en general se corresponden a grupos de familias numerosas con un número de hijos superior a 3 en el 60 % de los casos.

TABLA 6: Cantidad de miembros

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
2-4	9	29.9
5-6	6	20.1
Más de 6	15	50.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 7: Cantidad de hijos

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	4	13.3
2	8	26.7
3-4	10	33.3
5 o más	8	26.7
TOTAL	30	100.0

Un 26,7% de los casos evaluados no trabaja actualmente.

TABLA 8: Trabajo y análisis riesgo del trabajo

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Trabaja actualmente	22	73.3
No trabaja actualmente	8	26.7
TOTAL	30	100.0

El nivel educativo de los padres de los niños relevados es similar para madres o padres. En los dos casos el ítem que tiene mayor frecuencia es el de Primaria completa / secundaria incompleta. (60% en los dos casos).

TABLA 9: Educación del padre

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sin estudios /Prim inc	5	16.7
Prim com / Sec inc	18	60.0
Sec com/ o más	3	10.0
Nc	4	13.3
TOTAL	30	100.0

TABLA 10: Educación de la madre

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sin estudios /Prim inc	3	10.0
Prim com / Sec inc	18	60.0
Sec com/ o más	9	30.0
Nc		
TOTAL	30	100.0

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA:

Una característica importante de la vivienda la define la antigüedad de la misma. La mayoría de las casas datan de 20 años o más (66.5%).

TABLA 11: Antigüedad de la casa

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	2	6.7
2-10	4	13.2
11-20	5	16.6
Más de 20	17	66.5
S/d	2	6.7
TOTAL	30	100.0

El tiempo promedio de las familias en el Barrio, es superior a 20 años (41.1%),

TABLA 12: Tiempo de residencia

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	2	6.7
2-10	7	23.3
11-20	9	29.9
Más de 20	12	41.1
S/d	---	----
TOTAL	30	100.0

La cercanía del hogar a campos de cultivo es relatada por los entrevistados como una variable encontrada en 10 casos, el 33, 3 % del total de la muestra.

TABLA 13: Cercanías de las viviendas respecto a puntos de riesgo ambiental (ruta, campos, basura, antena, transformador)

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Respecto campo cultivo	10	33.3
Respecto basurales	3	10.0
Respecto transformadores	8	26.7

De los datos volcados en las 30 HCA analizadas, fruto de las entrevistas realizadas, se encuentra que 10 de casos identifican una cercanía de los campos de cultivo respecto a su casa, aunque al analizar el plano de ubicación de las viviendas, esto parece ser superior.

La mayoría de las viviendas han sido pintadas al agua/cal, (60%).

TABLA 14: Tipo de pintura en vivienda

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AGUA/CAL	18	60.0
SATINOL	1	3.3
SIN PINTAR	4	13.3
S/D	4	13.3
VINILICAS	3	10.0
TOTAL	30	100.0

Respecto al consumo del Agua aparece claramente el agua de red como la principal fuente de la misma (100% para el consumo).

Los problemas sanitarios más importantes de este grupo de familias son:

- ✓ El 40 % no tiene tapa en el tanque. Presentando otros la tapa mal selladas o rotas y algunas familias relatan ausencia del mismo.
- ✓ Cinco familias, el 16,7 %, no cuentan con tanques de agua en sus viviendas. Las cañerías de plomo en las viviendas están presentes en el 10 % de lo casos.
- ✓ El baño sin descarga en el 26,7 %, y en algunos casos se constató la presencia de baño externo.

TABLA 15: Características del baño

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Con descarga	21	70.0
Sin descarga	8	26.7
S/d	1	3.3
TOTAL	30	100.0

TABLA 16: El tanque de agua:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Con tapa	13	43.3
Sin tapa	12	40.0
Sin tanque	5	16.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 17: Tipo de caños en la vivienda

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HIDRO BRONZ	2	6.7
NS	1	3.3
OTROS	1	3.3
PLASTICO	2	6.7
PLOMO	2	6.7
POLIETILENO	2	6.7
POLIPROPILENO	4	13.3
PVC	13	43.3
PV/PLOMO	1	3.3
S/D	2	6.7
TOTAL	30	100.0

Respecto al uso de combustible utilizado en la vivienda se observó:

El uso del gas de garrafa como recurso, en la cocción de alimentos, se relevó en el 73,3 % de los casos. También fue la misma fuente de combustible mas frecuente utilizado para calefaccionar la vivienda, pero en una proporción francamente menor, 33,3 % de los casos, constatándose otras fuentes alternativas que pueden generar riesgos para la salud (braceros 6,7 %)

TABLA 18: Calefacción de la vivienda

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bracero	2	6.7
Electricidad	2	6.7
Garrafa	10	33.3
Gas natural	2	6.7
Ladrillo	1	3.3
Leña	2	6.7
Otro recurso	2	6.7
NC	10	33.3
TOTAL	30	100.0

TABLA 19: Forma de cocinar alimentos

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Electricidad	1	3.3
Garrafa	22	73.3
Gas natural	2	6.7
Ladrillo	1	3.3
Otro	2	6.7
NC	2	6.7
TOTAL	30	100.0

Con respecto al uso de productos químicos en la vivienda³: Se observó una baja utilización de plaguicidas en el hogar (59,9% de los casos) y un uso medio de productos de limpieza (48,8 % de las historias analizadas).

TABLA 20: Plaguicidas

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
No consume	6	20.0
Bajo consumo	18	59.9
Mediano consumo	4	13.3
Alto consumo	2	6.6
TOTAL	30	100.0

³ En este punto se procedió a realizar un puntaje en términos de darle valor a cada una de las frecuencias de consumo de los insecticidas o productos de limpieza. Si se utilizaba todos los días se le otorgaba el puntaje máximo de 7 pts y si se consumía o utilizaba 1 vez por semestre 1.

TABLA 21: Limpieza

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
No consume	1	3.3
Bajo consumo	---	---
Mediano consumo	19	53.3
Alto consumo	10	43.3
TOTAL	30	100.0

El uso de medicamentos en la familia está presente en el 63,3 % de los casos, aunque no se observan relación con la situación problemática del barrio.

TABLA 22: Uso de remedios en la familia

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	16	59.3
no	11	40.7
TOTAL	27	100.0

Tampoco se registra la presencia de otro tipo de productos de tipo industrial como de uso frecuente, en los hábitos de los integrantes del grupo familiar.

7.3. EDUCACIÓN DE LOS NIÑOS:

Un 83,3% de los niños se encuentra estudiando en el momento de realizar el estudio.

Los valores de repitencia representa el 21.7% (5 casos).

TABLA 23: Educación del hijo:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudia	25	83.3
No estudia	4	13.3
NC	1	3.3
TOTAL	30	100.0

TABLA 24: . Repitencia del niño

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Repite	5	21.7
No repite	17	73.9
NC	1	4.3
TOTAL	23	100.0

Domicilio de la escuela respecto a los puntos de riesgo ambiental

De la información brindada por los entrevistados resulta que los establecimientos escolares, a los cuales asisten los niños están situadas principalmente cerca de los campos de cultivo (20%) y de las rutas (43.3%).

TABLA 25: Domicilio de la escuela respecto a los puntos de riesgo ambiental

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Respecto a Transformadores	1	3.3
Respecto a Antenas telefonía	1	3.3
Respecto a campos de cultivo	6	20.0
Respecto a Rutas	13	43.3
Respecto a fábricas	4	20.0

7.4.LA SALUD EN LA FAMILIA

Respecto a la cantidad de familiares enfermos (reconocidos) en el barrio, los entrevistados plantean la presencia de uno o mas en 20 casos (74,1 % de los casos).

TABLA 26: Cantidad de enfermos (reconocidos) en el barrio

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NC/SD	7	25.9
1	4	14.8
2-4	9	33.3
Más de 4 enfermos	7	25.9
TOTAL	27	100.0

Se constata la presencia de tres hermanos muertos en el grupo de niños.

Dentro de los antecedentes familiares (enunciados por las propias familias) se destacan además:

- tumores / canceres: 9 (30%)
- alergias / problemas vías respiratorias: 16 (53.3%)
- Malformaciones: 4 (13.33%)

Siendo en el caso de las malformaciones: una de ellas, una malformación renal no especificada, causa de una fatalidad.

Las malformaciones declaradas fueron: un caso de polidactilia y cardiopatía; un caso polidactilia aislada; un caso de tubérculo preauricular y la Malformación renal no especificada ya mencionada.

En cuanto a la salud reproductiva de la mujer se observa que sobre un total aproximado de 100 gestaciones en el grupo de madres de familias encuestadas, se encuentra una tasa de aborto espontáneo inferior al 10 %.

TABLA 27: Valores totales de embarazo y relación con el total de abortos espontáneos

<i>Total de embarazos</i>	<i>100</i>
<i>Total de abortos espontáneos</i>	<i>9</i>
<i>% abortos/embarazos</i>	<i>9%</i>

Salud de los niños:

Los niños nacieron fruto de parto normal en el 66,7 % de los casos (20 niños).

TABLA 28: Tipo de parto

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Natural	20	66.7
cesárea	9	30.0
S/d	1	3.3
TOTAL	30	100.0

El tiempo de gestación, según lo declarado, fue considerado a término en 28 de los casos, con un peso y talla adecuados para la edad.

TABLA 29: Relación de peso

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos de 2 kg	1	3.3
2-299 kg	10	33.3
3 kg o más	19	63.3
TOTAL	30	100.0

TABLA 30: Relacion de la talla (al nacer)

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
40-45	12	6.6
46-50	9	30.0
Mas de 50	7	23.3
S/d	12	40.0
TOTAL	30	100.0

Se registró un caso de un recién nacido pre-término extremo, con peso adecuado para su edad de gestación.

Dentro de las patologías declaradas, se refieren, como relevantes, afecciones en piel (un caso), epilepsia (un caso), Déficit atencional (un caso).

Todos los niños presentan parámetros de crecimiento adecuados para la edad.

Historia nutricional de los niños

La mayoría de los niños relevados fueron amamantados hasta los 6 meses (73,3% de los casos) en forma exclusiva.

TABLA 31: Lactancia

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hasta 6 meses	22	73.3
6-12 meses	4	13.3
Más de 1 año	4	13.3
TOTAL	30	100.0

La alimentación de los niños fue descripta por el adulto responsable como de buena en términos que comían de todo.

TABLA 32: Alimentación

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
todo	19	63.3
Todo menos verdura	2	6.7
Todo menos pescado	7	23.3
Todo menos pescado ni verdura	1	3.3
Carne	1	3.3
TOTAL	30	100.0

La procedencia de los alimentos fue declarada siempre, como procedente de comercios habilitados.

7.5. BIOMARCADORES DE EXPOSICION

Al total de los 30 niños intervinientes en el estudio, se les tomaron muestras para:

- 1) Plombemia.
- 2) Cromo en orina.
- 3) Arsénico en pelo.
- 4) Residuos de plaguicidas organoclorados y PCB's en sangre.

Para cada uno de estos biomarcadores, se establecieron las concentraciones medias y sus desvíos estándar en los 30 niños / adolescentes.

Plombemia:

Los valores hallados se encuentran entre 3 y 7 ug/dl. La media es de 4,467 ug/dl.

Las medias de las concentraciones sanguíneas de plomo por grupo etario, se muestran en la Tabla Se observa que no existen diferencias significativas entre los diferentes grupos etarios.

Cromo en orina.

La media de cromo en orina hallada es de 0,715 ug/l. Con valores hallados entre menor a 0,2 y 1,3 ug/l.

Las medias de las concentraciones sanguíneas de plomo por grupo etario, se muestran en la Tabla 61.

Arsénico en pelo.

Las concentraciones de arsénico en orina variaron entre menos de 0,2 ug/g a 0,4 ug/g. La media fue de 0,219 ug/g.

Las medias de las concentraciones en pelo de arsénico por grupo etario, se muestran en la Tabla 61. Se observa que no existen diferencias significativas entre los diferentes grupos etarios.

Residuos de PCB's en sangre.

No se registraron niveles detectables de residuos de PCB's en sangre, en ninguna de las 30 muestras analizadas.

Residuos de plaguicidas organoclorados

Se analizaron 30 muestras de sangre en búsqueda de residuos de plaguicidas organoclorados, siguiendo la metodología descrita previamente, con un nivel de detección de 0,1 ug/ml.

Como plaguicidas organoclorados se investigó la presencia de:

Hexaclorobenceno, Alfa Hexaclorociclohexano, Beta Hexaclorociclohexano, Delta Hexaclorociclohexano, Lindano, Heptacloro, Heptacloro epoxido, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Alfa Clordano, Gamma Clordano, Alfa Endosulfan, Beta Endosulfan, DDT, sus isómeros y metabolitos (OP-DDD, PP-DDT, OP-DDE, PP-DDE, OP-DDT, PP-DDT).

Al no contar con valores de referencia locales de población no expuesta, se siguieron los valores de referencia planteados en el trabajo de Alvarez, G; Rodriguez Girault, M. E., Vignati, K; El Kassis Y.; Ridolfi, A.; Villamil Lepori, E.: Niveles plasmáticos de plaguicidas organoclorados persistentes en la población general del área metropolitana de Buenos Aires. XXIV Jornadas Interdisciplinarias de Toxicología y III Jornadas Rioplatenses de Interdisciplinarias (2004).

Los valores de referencia correspondientes se presentan en la siguiente tabla:

Plaguicida	Rango ng/ml	Plaguicida	Rango ng/ml	Plaguicida	Rango ng/ml	Plaguicida	Rango ng/ml
HCB	ND-1,11	Heptacloro	ND-6,1	Alfa Clordano	ND-0,03	pp' DDD	ND-9,88
Alfa HCH	ND-0,17	Heptacloro epoxi	ND-0,31	Gamma Clordan	ND-0,60	op' DDE	ND-8,1
Beta HCH	ND-0,74	Aldrin	ND-0,36	Alfa Endosulfan	ND-0,06	pp' DDE	ND-2,46
Delta HCH	ND-0,12	Dieldrin	ND	Beta Endosulfan	ND-0,67	op' DDT	ND
Lindano	ND-0,31	Endrin	ND	op' DDD	ND	pp' DDT	ND

◆ Niveles hallados de Hexaclorobenceno:

No se detectó presencia de Hexaclorobenceno en veintidos de las muestras.

Se detectaron ocho muestras con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

La media del grupo fue de 0,29 ug/ml, con un rango entre ND y 0,49 ng/ml.

◆ Niveles hallados de Alfa Hexaclorociclohexano:

No se detectó presencia de Alfa Hexaclorociclohexano en cuatro de las muestras.

Se detectaron tres muestras con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

En otras veintitres muestras la presencia del plaguicida se encontraba por encima de los valores de referencia.

La media del grupo fue de 0,338 ug/ml, con un rango entre ND y 0,46 ng/ml.

◆ Niveles hallados de Beta Hexaclorociclohexano:

No se detectó presencia de Beta Hexaclorociclohexano en veintisiete de las muestras.

Se detectaron dos muestras con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

En una muestra la presencia del plaguicida se encontraba por encima de los valores de referencia.

La media del grupo fue de 0,84 ug/ml, con un rango entre ND y 1,72 ng/ml.

◆ Niveles hallados de Delta Hexaclorociclohexano:

No se detectó presencia de Delta Hexaclorociclohexano en veintiseis de las muestras.

Se detectó una muestra con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

En otras tres muestras la presencia del plaguicida se encontraba por encima de los valores de referencia.

La media del grupo fue de 0,32 ug/ml, con un rango entre ND y 0,49 ng/ml.

◆ Niveles hallados de Lindano:

No se detectó presencia de Lindano en veintitres de las muestras.

Se detectaron siete muestras con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

La media del grupo fue de 0,209 ug/ml, con un rango entre ND y 0,24 ng/ml.

◆ Niveles hallados de Heptacloro:

No se detectó presencia de Heptacloro en nueve de las muestras.

Se detectaron veintiun muestras con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

La media del grupo fue de 0,71 ug/ml, con un rango entre ND y 3,45 ng/ml.

◆ Niveles hallados de Epóxido de Heptacloro:

No se detectó presencia de Epóxido de Heptacloro en las treinta muestras analizadas.

◆ Niveles hallados de Aldrin:

No se detectó presencia de Aldrin en veinticuatro de las muestras.

Se detectaron cinco muestras con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

En una muestra, la presencia del plaguicida se encontraba por encima de los valores de referencia.

La media del grupo fue de 0,28 ug/ml, con un rango entre ND y 0,53 ng/ml.

◆ Niveles hallados de Dieldrin:

No se detectó presencia de Dieldrin en las treinta muestras analizadas.

◆ Niveles hallados de Endrin:

No se detectó presencia de Endrin en las treinta muestras analizadas.

◆ Niveles hallados de Alfa Clordano:

No se detectó presencia de Alfa Clordano en veintinueve de las muestras.

Se detectó una muestra con presencia del plaguicida, con niveles por encima de los valores de referencia.

El único valor hallado fue de 0,32 ug/ml.

◆ Niveles hallados de Gamma Clordano:

No se detectó presencia de Gamma Clordano en veintiseis de las muestras.

Se detectaron otras cuatro muestras con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

La media del grupo fue de 0,38 ug/ml, con un rango entre ND y 0,54 ng/ml.

◆ Niveles hallados de Alfa y Beta Endosulfan:

No se detectó presencia tanto de Alfa como de Beta Endosulfan en las 30 muestras analizadas.

DDT, sus isómeros y metabolitos:

◆ Niveles hallados de op' DDD:

No se detectó presencia de op' DDD en veintinueve de las muestras.

Se detectó una muestra con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

◆ Niveles hallados de pp' DDD:

No se detectó presencia de op' DDD en las treinta muestras analizadas.

◆ Niveles hallados de op' DDE:

No se detectó presencia de op' DDE en veintinueve de las muestras.

Se detectó una muestra con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

◆ Niveles hallados de pp' DDE:

No se detectó presencia de pp' DDE en diecisiete de las muestras.

Se detectaron trece muestras con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

La media del grupo fue de 0,269 ug/ml, con un rango entre ND y 0,75 ng/ml.

◆ Niveles hallados de op' DDT:

No se detectó presencia de op' DDT en las treinta muestras analizadas.

◆ Niveles hallados de pp' DDT:

No se detectó presencia de pp' DDT en veintinueve de las muestras.

Se detectó una muestra con presencia del plaguicida, pero dentro de los valores de referencia citados.

La media del grupo fue de 0,269 ug/ml, con un rango entre ND y 0,75 ng/ml.

TABLA 33: HCB⁴

⁴ Hasta el momento tenemos resultados parciales, de los estudios realizados en niños y falta de realizar las mediciones en leche materna.

Es así que presentamos los resultados parciales obtenidos:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	8	26.7
Fuera límites		
Sin presencia	22	73.3
TOTAL	30	100.0

TABLA 34: .a_HCH

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	3	10.0
Fuera límites	23	76.7
Sin presencia	4	13.3
TOTAL	30	100.0

TABLA 35: .b_HCH

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	2	6.7
Fuera límites	1	3.3
Sin presencia	27	90.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 36: .d_HCH

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	1	3.3
Fuera límites	3	10.0
Sin presencia	26	86.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 37: LINDANO

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	7	23.3
Fuera límites		
Sin presencia	23	76.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 38: HEPTACLORO

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	21	70.0
Fuera límites		
Sin presencia	9	30.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 39: EPOXIDO

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites		
Fuera límites		
Sin presencia	30	100.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 40: ALDRIN

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	5	16.7
Fuera límites	1	3.3
Sin presencia	24	80.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 41: DIELDRIN

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites		
Fuera límites		
Sin presencia	30	100.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 42: ENDRIN

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites		
Fuera límites		
Sin presencia	30	100.0
TOTAL	100.0	100.0

TABLA 43: .a_ CLORDANO

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites		
Fuera límites	1	3.3
Sin presencia	29	96.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 44: g_ CLORDANO

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	4	13.3
Fuera límites		
Sin presencia	26	86.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 45: a_ ENDOSULFAN

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites		
Fuera límites		
Sin presencia	30	100.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 46: b-ENDOSULFAN

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites		
Fuera límites		
Sin presencia	30	100.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 47: OP_DDD

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	1	3.3
Fuera límites		
Sin presencia	29	96.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 48: PP_DDD

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites		
Fuera límites		
Sin presencia	30	100.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 49: OP_DDE

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	1	3.3
Fuera límites		
Sin presencia	29	96.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 50: PP_DDE

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	13	43.3
Fuera límites		
Sin presencia	17	56.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 51: OP_DDT

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites		
Fuera límites		
Sin presencia	30	100.0
TOTAL	30	100.0

TABLA 52: PP_DDT

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Dentro límites	1	3.3
Fuera límites		
Sin presencia	29	96.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 53: CROMO EN ORINA

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor de 0.5	10	33.3
Menor de 0.72	13	43.3
Valores mayores a 0.72	7	23.1
TOTAL	30	100.0

TABLA 54: PLOMBEMIA

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
3	3	10.0
4	15	50.0
5	9	30.0
6	1	3.3
7	2	6.7
TOTAL	30	100.0

TABLA 55: ARSÉNICO EN CABELLO

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor de 0.2	28	93.3
0.3	1	3.3
0.4	1	3.3
TOTAL	30	100.0

TABLA 56: BIFENILOS POLICLORADOS

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO DETECTABLES	30	100.0
TOTAL	30	100.0

TABLA57. ANÁLISIS DE LOS BIOMARCADORES SEGÚN LA EDAD DE LOS NIÑOS RELEVADOS/1

EDAD	HCB	α HCH	β HCH	δ HCH	γ HCH
4-5	Media: 0,34 Rango: 0,200 Máx: 0,430 Mín: 0,230 Desv std: 0,101 (3 casos)	Media: 0,420 Rango: 0,310 Máx: 0,560 Mín:0,250 Desv std: 0,109 (7 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,263 Rango: 0,520 Máx: 0,520 Mín:0,000 Desv std: 0,260 (3 casos)	Media: 0,210 Rango: 0,060 Máx: 0,240 Mín: 0,180 Desv std: 0,024 (5 casos)
6-7	Media: 0,225 Rango: 0,190 Máx: 0,320 Mín: 0,130 Desv std: 0,134 (2 casos)	Media: 0,312 Rango: 0,120 Máx: 0,390 Mín: 0,270 Desv std: 0,049 (5 casos)	Media: 1,720 Rango: 0 Máx: 1,720 Mín: 1,720 Desv std: --- (1 casos)	Media: --- Rango: --- Máx:--- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
8-9	Media: 0,390 Rango: 0 Máx: 0,390 Mín: 0,390 Desv std: --- (1 casos)	Media: 0,293 Rango: 0,190 Máx: 0,360 Mín: 0,170 Desv std: 0,084 (4 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,200 Rango: 0 Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (1 casos)
10-12	Media: --- Máx: --- Mín: --- Rango: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,256 Rango: 0,250 Máx: 0,360 Mín: 0,110 Desv std: 0,133 (5 casos)	Media: 0,410 Rango: 0,220 Máx:0,520 Mín:0,300 Desv std: 0,156 (2 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
13 o MAS	Media: 0,245 Rango: 0,10 Máx: 0,250 Mín:0,240 Desv std: 0,007 (2 casos)	Media: 0,366 Rango: 0,180 Máx: 0,460 Mín: 0,280 Desv std: 0,069 (5 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,490 Rango: 0 Máx: 0,490 Mín: 0,490 Desv std: --- (1 casos)	Media: 0,210 Rango: 0 Máx: 0,210 Mín: 0,210 Desv std: --- (1 casos)
Valores generales	Media: 0,294 Rango: 0,300 Máx: 0,430 Mín: 0,130 Desv std: 0,099 (8 casos)	Media: 0,338 Rango: 0,450 Máx: 0,560 Mín: 0,110 Desv std: 0,108 (26 casos)	Media: 0,847 Rango: 1,420 Máx:1,720 Mín: 0,300 Desv std: 0,764 (3 casos)	Media: 0,320 Rango:0,520 Máx: 0,520 Mín: 0,000 Desv std: 0,241 (4 casos)	Media: 0,209 Rango: 0,060 Máx: 0,240 Mín: 0,180 Desv std: 0,020 (7 casos)

TABLA57. ANÁLISIS DE LOS BIOMARCADORES SEGÚN LA EDAD DE LOS NIÑOS RELEVADOS/2

EDAD	Heptacloro	Epoxido	Aldrin	Dieldrin	Endrin
4-5	Media: 0,972 Rango: 3,130 Máx: 3,450 Mín: 0,320 Desv std: 1,218 (6 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,160 Rango:0,40 Máx: 0,180 Mín:0,140 Desv std: 0,028 (casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
6-7	Media: 0,610 Rango: 0,580 Máx: 0,930 Mín: 0,350 Desv std: 0,295 (3 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,340 Rango: 0 Máx: 0,340 Mín: 0,340 Desv std: --- (1 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
8-9	Media: 0,630 Rango: 0,600 Máx: 0,930 Mín: 0,330 Desv std: 0,424 (2 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,245 Rango: 0,190 Máx: 0,340 Mín: 0,150 Desv std: 0,134 (2 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
10-12	Media: 0,757 Rango: 1,510 Máx:1,730 Mín: 0,220 Desv std: 0,544 (6 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
13 o MAS	Media: 0,375 Rango: 0,170 Máx: 0,440 Mín: 0,270 Desv std: 0,073 (4 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,530 Rango:0 Máx: 0,530 Mín: 0,530 Desv std: --- (1 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
Valores generales	Media: 0,712 Rango: 3,230 Máx: 3,450 Mín: 0,220 Desv std: 0,714 (21 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,280 Rango: 0,390 Máx: 0,530 Mín:0,140 Desv std: 0,152 (6 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)

TABLA57. ANÁLISIS DE LOS BIOMARCADORES SEGÚN LA EDAD DE LOS NIÑOS RELEVADOS/3

EDAD	α Clordano	γ Clordano	α endosulfan	β endosulfan
4-5	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,327 Rango: 0,180 Máx: 0,400 Mín: 0,220 Desv std: 0,095 (3 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
6-7	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
8-9	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,540 Rango: 0 Máx: 0,540 Mín: 0,540 Desv std: --- (1 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
10-12	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
13 o MAS	Media: 0,290 Rango:0 Máx: 0,290 Mín: 0,290 Desv std: --- (1 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
Valores generales	Media: 0,290 Rango:0 Máx: 0,290 Mín: 0,290 Desv std: --- (1 casos)	Media:0,380 Rango: 0,320 Máx: 0,540 Mín:0,220 Desv std: ,132 (4casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)

TABLA57. ANÁLISIS DE LOS BIOMARCADORES SEGÚN LA EDAD DE LOS NIÑOS RELEVADOS/4

EDAD	op DDD	pp DDD	op DDE	pp DDE	op DDT	pp DDT
4-5	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,280 Rango: 0,320 Máx: 0,440 Mín: 0,120 Desv std:0,226 (2 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
6-7	Media: 0,280 Rango: 0 Máx: 0,280 Mín: 0,280 Desv std: --- (1 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,393 Rango: 0,550 Máx: 0,750 Mín: 0,200 Desv std: 0,309 (3 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
8-9	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,205 Rango: 0,090 Máx: 0,250 Mín: 0,160 Desv std: 0,064 (2 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
10-12	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,280 Rango: 0 Máx: 0,280 Mín: 0,280 Desv std: --- (1 casos)	Media: 0,230 Rango: 0 Máx: 0,230 Mín: 0,230 Desv std: --- (1 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,740 Rango: 0 Máx: 0,740 Mín: 0,740 Desv std: --- (1 casos)
13 o MAS	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,224 Rango:0,460 Máx: 0,460 Mín: 0,000 Desv std: 0,194 (5 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
Valores generales	Media: 0,280 Rango:0 Máx: 0,280 Mín: 0,280 Desv std --: (1 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,280 Rango: 0 Máx: 0,280 Mín: 0,280 Desv std: --- (1 casos)	Media: 0,269 Rango: 0,750 Máx: 0,750 Mín: 0,000 Desv std: 0,197 (13 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)	Media: 0,740 Rango: 0 Máx: 0,740 Mín: 0,740 Desv std:--- (1casos)

TABLA57. ANÁLISIS DE LOS BIOMARCADORES SEGÚN LA EDAD DE LOS NIÑOS RELEVADOS/5

EDAD	Cromo en Orina	Plombemia	Arsénico en Cabello	Bifenilos Policlorados
4-5	Media: 0,861 Rango: 0,410 Máx: 1,130 Mín: 0,720 Desv std: 0,185 (7 casos)	Media: 4,286 Rango:4 Máx: 7,000 Mín: 3,000 Desv std: 1,254 (7 casos)	Media: 0,229 Rango: 0,2 Máx: 0,400 Mín:0,200 Desv std: 0,076 (7 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
6-7	Media: 0,554 Rango: 0,220 Máx: 0,720 Mín: 0,500 Desv std: 0,098 (5 casos)	Media: 4,8 Rango: 2 Máx: 6,000 Mín: 4,000 Desv std: 0,837 (5 casos)	Media:0,220 Rango: 0,100 Máx: 0,300 Mín: 0,200 Desv std: 0,045 (5 casos)	Media: --- Rango: --- Máx:--- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
8-9	Media: 0,688 Rango: 0,500 Máx: 1,000 Mín: 0,500 Desv std: 0,206 (5 casos)	Media: 4,600 Rango: 4 Máx: 7,000 Mín: 3,000 Desv std: 1,517 (5 casos)	Media: 0,200 Rango: 0 Máx: 0,200 Mín: 0,200 Desv std: 0 (5 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
10-12	Media: 0,647 Rango: 0,220 Máx: 0,720 Mín: 0,500 Desv std: 0,114 (6 casos)	Media: 4,5 Rango:2 Máx: 5,000 Mín: 3,000 Desv std: 0,837 (6 casos)	Media: 0,200 Rango: 0 Máx: 0,200 Mín: 0,200 Desv std: 0 (6 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
13 o MAS	Media: 0,770 Rango: 0,800 Máx: 1,300 Mín:0,500 Desv std: 0,277 (7 casos)	Media: 4,286 Rango: 1 Máx: 5,000 Mín: 4,000 Desv std: 0,488 (7 casos)	Media: 0,200 Rango: 0 Máx: 0,200 Mín: 0,200 Desv std: 0 (7 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)
Valores generales	Media: 0,715 Rango: 0,800 Máx: 1,300 Mín: 0,500 Desv std: 0,211 (30 casos)	Media: 4,467 Rango: 4 Máx: 7,000 Mín: 3,000 Desv std: 0,973 (30 casos)	Media: 0,210 Rango: 0,200 Máx: 0,400 Mín: 0,200 Desv std: 0,040 (30 casos)	Media: --- Rango: --- Máx: --- Mín: --- Desv std: --- (0 caso)

8. ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

El presente estudio de biomarcadores de exposición, se llevó a cabo para conocer la biodisponibilidad de ciertos contaminantes encontrados en distintos medioambientales, que pudiesen estar presentes en la población, en concentraciones tales que promuevan riesgos para la salud y que pudiesen dar plausibilidad biológica a los sucesos denunciados en el barrio Itzaingó anexo.

La hipótesis existente, era la presencia de un “coctel de contaminantes”, en la que estaban involucrados, entre otros, metales, PCB's y plaguicidas. Para dilucidar esta problemática, se habían llevado a cabo algunos estudios ambientales, los cuales no habían encontrado presencia de contaminantes en concentraciones que orienten hacia la génesis de la problemática planteada.

Por esta razón este estudio de biomarcadores tenía como una de sus metas, disminuir la incertidumbre de la estimación del riesgo asociada a los contaminantes previamente citados.

Se decidió estudiar niños, dado que es un subgrupo poblacional de mayor susceptibilidad, por sus características fisiológicas y por sus hábitos.

Se tomó una muestra de 30 niños (n=30), 11 varones (33,3%) y 19 niñas (66,6), con una edad entre 4 y 14 años, con una media de 9,1 años, al momento de realizar el estudio (meses de agosto y setiembre de 2005).

Los 30 niños se corresponden a un número de 27 grupos de convivientes del barrio. En todos los casos se contó con el consentimiento de sus padres.

La selección de los niños estuvo a cargo del equipo de salud que trabaja en el Barrio y no se pudo cumplir con la premisa de selección aleatoria previamente establecida, por dificultades de orden operativo.

Sabemos que la presente genera un sesgo en la muestra que implicará algún tipo de limitación al momento de analizar los resultados.

El tipo de familias numerosas (mas de tres hijos) y ampliadas, (constituidas por los padres e hijos más un familiar ajeno a la familia directa), es un dato frecuentemente relevado.

Además más de un 70 % de los hogares de los niños involucrados presentan uno o más indicadores de necesidades básicas insatisfechas, lo que sumado al porcentaje de desocupación relevado (superior al 25 %) y, a las deficiencias sanitarias observadas en el análisis de las historias clínicas relevadas (viviendas antiguas, con un 16,7 % que no cuentan con tanques de agua y de las que tienen, un 40 % no tiene tapa en el tanque, presencia de baños sin descarga, o baños externos, entre otras.), nos muestra una comunidad con déficits que la coloca en riesgo social, para enfrentar cualquier tipo de problemática ambiental.

De los datos volcados en las 30 entrevistas realizadas, se encuentra que 10 de los casos identifican una cercanía de los campos de cultivo respecto a su casa, aunque al analizar el plano de ubicación de las viviendas, esto parece ser superior. La proximidad a los mismos, resulta del desarrollo urbanístico que planteó el barrio en los últimos veinte años, con un avance de la urbanización que fue tomando zonas que correspondían previamente a sitios de actividad agrícola. Esto se comprueba con el hecho de que tanto al sur, este y norte, el barrio, colinda con áreas agrícolas. En cuanto a la nivel educativo formal alcanzado por los niños del estudio se observa que un 83,3% de los niños se encuentra estudiando en el momento de realizar el estudio. Se observó además, un índice de repitencia que representa el 21.7% (5 casos).

El marco del presente estudio y las características del muestreo, no permiten hacer ninguna inferencia respecto este dato aislado. Del análisis de esta variable con las concentraciones de los distintos biomarcadores, no parece surgir ninguna asociación entre este hallazgo y los niveles de biomarcadores.

Respecto a los datos de salud familiar, los entrevistados relatan, la presencia de uno o más familiares enfermos (reconocidos) en el barrio en el 74,1 % de los casos. Se constata la presencia de tres hermanos muertos en el grupo de niños.

En cuanto a la presencia de malformaciones se relevaron cuatro casos. Siendo una de ellas, una malformación renal no especificada, causa de una fatalidad. Las malformaciones declaradas fueron: un caso de polidactilia y cardiopatía; un caso de polidactilia aislada; un caso de tubérculo preauricular y la Malformación renal no especificada ya mencionada.

Tal como se planteó previamente, tampoco se puede hacer ningún tipo de inferencia dado el marco el presente estudio.

En cuanto a la salud reproductiva de la mujer se observa que sobre un total de mas de 100 gestaciones en el grupo de madres de familias encuestadas, se encuentra una tasa de aborto espontáneo inferior al 10 %.

Salud de los niños:

En cuanto a la salud de los involucrados en el presente estudio, son niños, en general sanos, sin déficits nutricionales.

Dentro de las patologías declaradas, se refieren, como relevantes, afecciones en piel (un caso), epilepsia (un caso), Déficit atencional (un caso).

Un dato relevante en la historia nutricional de los niños, fue el hecho de ser amamantados hasta los 6 meses (73,3% de los casos) en forma exclusiva.

Respecto a los resultados de los Biomarcadores:

Plombemia

Analizando los resultados de plumbemia, los mismos muestran niveles bajos, con una media de 4,467 ug/dl, con una escasa distribución en los valores registrados (rango de 3 a 7 ug/dl), sin que existan diferencias entre los distintos grupos etários en los que se distribuyó la muestra.

Para el caso de plumbemia, existe un trabajo realizado en nuestra ciudad que evalúa la concentración de plomo en sangre en 172 niños de la ciudad de Córdoba (HANSEN, C. BUTELER R, PROCOPOVICH E., PAGAN G, DIAZ, B., GAIT, N., MEDICINA, M., BRITOS, S., FULGINITI, S., MEDICINA 1999; 59:167-170). Los valores hallados en aquel momento mostraban una media de 7,7 ug/dl, con un 26,7 % de niños con plumbemias superiores a 10 ug/dl.

Nuestros valores se encuentran muy por debajo de los mismos.

Reconocemos que al ser el plomo un elemento que no forma parte de la composición corporal, cualquier concentración debe considerarse anormal y que no existe umbral de seguridad para este metal, habiéndose descripto algunos efectos subclínicos sutiles respecto al neurodesarrollo, con concentraciones por debajo de 10 ug/dl. Pese a esto la Academia Americana de Pediatría, publicó en octubre de

2005 (Pediatrics, 2005 oct.) un acuerdo (Police Statement) acerca del manejo de la intoxicación por plomo, manteniendo la cifra de 10 ug/dl, como valor de referencia para intervención en salud pública.

Arsénico en pelo

Respecto a los niveles de arsénico en pelo, los mismos eran de particular interés, dada su presencia en distintos medioambientales estudiados. El arsénico es un agente carcinogénico humano (Grupo 1), causante de tumores epidermoides en la piel y el pulmón.

La evaluación decidió realizarse en esta matriz por que nos permitía valorar exposición crónica al mismo.

La media fue de 0,219 ug/g.

Las concentraciones de arsénico en pelo variaron entre menos de 0,2 ug/g a 0,4 ug/g, por debajo de los niveles de hasta 1 ug considerados normales para población no expuesta.

Cromo en orina:

El cromo se encuentra primariamente en estado trivalente (III) o en el estado hexavalente (IV), el cual es un agente fuertemente oxidante. El cromo trivalente es un metal esencial necesario para la formación del factor de tolerancia a la glucosa y el metabolismo de la insulina. El cromo hexavalente es un irritante de piel y mucosas, con acción corrosiva en altas concentraciones. Estos compuestos hexavalentes son los de mayor toxicidad potencial. (**Barceloux D.** Chromium. J Toxicol Clin Toxicol 1999; 37(2): 173-94) Se absorben bien por todas las vías, incluso la cutánea.

La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC) lo clasifica como cancerígeno en humanos - Clase I.

Por la preocupación generada por la toxicidad del metal y por sus hallazgos en muestra ambientales analizadas, es que se decidió estudiar la presencia del metal en orina y se seleccionó esta metodología por la cinética compartimental que el metal presenta.

Se registró una media, para nuestra muestra de 0,715 ug/l. Con valores entre menor a 0,2 y 1,3 ug/l.

Las medias de las concentraciones urinarias de cromo por grupo etáreo, no muestran diferencias estadísticas significativas. Todas las muestras se encuentran por debajo de 1,8 ug/l, valor de referencia máximo planteado para poblaciones no expuesta (0.24–1.8 µg/l iyengar and woittiez 1988).

Resíduos de PCB's en sangre

La decisión de seleccionar a este grupo de compuestos como contaminantes críticos, surgió de la preocupación en la gente, dada la presencia de los mismos en aceites de transformadores de EPEC; los cuales luego presentaron derrames, fruto de accidentes por ellos observados.

Para la técnica se utilizó la siguiente metodología de CG-DCE: cromatografía de gases con detección por captura de electrones. Se utilizaron como valores de referencia, los de ATSDR (AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY) (2000), cuyos valores se encuentran en el siguiente rango: No detectable a 12 ppb, con un valor medio de 5 ppb.

Las treinta muestras analizadas no mostraron niveles detectables de PCB' s en sangre, de acuerdo al nivel d detección planteada por la técnica que es de 0,1 ppb.

Los valores obtenidos en las mediciones realizadas se encuentran dentro de niveles aceptables, teniendo en cuenta los valores de referencia tomados del análisis de la bibliografía nacional e internacional existente, respecto a los metales y PCB's evaluados.

Resíduos de plaguicidas organoclorados

Se decidió seleccionar los plaguicidas organoclorados en virtud de la significancia como contaminantes críticos. Su toxicocinética, ubicuidad, bioacumulación y persistencia, así como su presencia en algunas de las muestras ambientales estudiadas, fueron las razones de su inclusión.

La matriz a evaluar se decidió que fuese sangre, dada su disponibilidad y al hecho de que muestras en otros tejidos y/ o fluidos biológicos se consideraron inadmisibles, teniendo en cuenta la población a estudiar.

Cuando encaramos el presente estudio, teníamos claro que nuestro primer obstáculo en el análisis de nuestros resultados, consistiría en la falta de datos

locales que permitan comparar nuestros hallazgos con población no expuesta que sirviera como control.

Al no contar con valores de referencia locales de población no expuesta, se siguieron los valores de referencia planteados en el trabajo de Alvarez, G; Rodriguez Girault, M. E., Vignati, K; El Kassis Y.; Ridolfi, A.; Villamil Lepori, E.: Niveles plasmáticos de plaguicidas organoclorados persistentes en la población general del área metropolitana de Buenos Aires. XXIV Jornadas Interdisciplinarias de Toxicología y III Jornadas Rioplatenses de Interdisciplinarias (2004). Los cuales no se encuentran discriminados por edad y corresponden a un grupo poblacional con características diferentes.

Pese a esto y cotejando nuestros resultados con la bibliografía nacional e internacional a nuestro alcance podemos dejar algunas conclusiones sobre algunos puntos.

En primer lugar, respecto al Endosulfan, tanto alfa como beta, el cual había sido hallado en varias de las muestras ambientales estudiadas, no se registró su presencia en ninguna de las treinta muestras analizadas.

Lo mismo ocurrió con Heptacloro epoxi, Dieldrin y Endrin.

Respecto a DDT, sus isómeros y metabolitos, se encontró que todas las cifras relevadas, se hallaban o por debajo del orden de detección, o si eran dosables se registraban en magnitudes dentro de los límites planteados para nuestros valores tomados como referencia. Por otra parte comparándonos con otros países como España, encontramos que los estudios disponibles indican que un 80-100% de la población tiene concentraciones detectables de DDE. (Sala et al 1999 y Porta et al 2001).

En relación a: Hexaclorobenceno, Lindano, Heptacloro y Clordano, tanto Alfa como Gamma, se observa que las concentraciones registradas se encuentran o por debajo del orden de detección, o en caso de ser dosadas, se registran en magnitudes dentro de los límites de nuestros valores de referencia.

En el caso particular es el Aldrin, en el que de las 30 muestras analizadas, veinticuatro se encuentran por debajo del nivel de detección, cinco dentro de los límites de referencia planteados y una de las muestras se encuentra por encima del valor límite superior planteado.

El único contaminante que llamativamente se encuentra elevado, es el Alfa HCH, con un total de 23 muestras con concentraciones por encima de los valores máximos de referencia planteados en este informe.

La media del grupo fue de 0,338 ug/ml, con un rango entre ND y 0,46 ng/ml.

Los valores planteados para este contaminante son en un rango entre ND y 0,17 ng/ml.

Respecto a los otros isómeros del Hexaclorociclohexano, Beta y Delta, también presentan algunas cifras por encima de los valores de referencia planteados, pero en cantidad significativamente menor: un caso para el isómero Beta y tres para el Delta.

El hexachlorociclohexano (HCH) es un producto químico sintético que consiste en ocho isómeros. Solamente cuatro de estos isómeros tienen significación comercial: Alfa-HCH, Beta-HCH Delta-HCH, y Gamma-HCH, designado comúnmente lindano, se utiliza como tratamiento de la semilla para la cebada, el maíz, la avena, el centeno, y el trigo. También se utiliza en cantidades muy pequeñas como medicación ectoparasitocida. Otros isómeros de HCH, así como el grado técnico-HCH, se utilizan como fungicidas o en la síntesis de otros productos químicos. el grado técnico-HCH abarca de 60-70% de alfa-HCH. el grado técnico-HCH fue prohibido para la producción y el uso en los Estados Unidos en 1976, pero todavía se puede utilizar en otros países en cantidades pequeñas. La estabilidad relativamente alta de los isómeros de HCH en el ambiente y su uso global por muchos años ha conducido a su detección continuada en aire, suelo, el agua superficial, la agua subterránea, y el agua potable.

La sintomatología relacionada a exposiciones crónicas, surge de estudios en animales. La IARC clasifica a los isómeros del HCH, como posiblemente carcinogénicos, 2 b.

Resulta difícil comparar, nuestros resultados con otros datos de la bibliografía mundial, dado que en la mayoría de los casos, no se cuenta con valores de referencia para niños. Además en general evalúan los niveles de Beta HCH, por su mayor persistencia.

Por todo esto se considera necesario realizar una muestra de valores de referencia locales de residuos de plaguicidas organoclorados, que tenga en cuenta la distribución de grupos etáricos que incluyan población infantil.

9. CONCLUSIONES PRELIMINARES

El presente estudio de biomarcadores de exposición, ha brindado claridad sobre algunos puntos y ha dejado algunas áreas de incertidumbre respecto a alguno de los contaminantes evaluados.

Se tomó una muestra de 30 niños (n=30), 11 varones (33,3%) y 19 niñas (66,6), con una edad entre 4 y 14 años, con una media de 9,1 años, al momento de realizar el estudio (meses de agosto y setiembre de 2005).

Los 30 niños se corresponden a un número de 27 grupos de convivientes del barrio. En todos los casos se contó con el consentimiento de sus padres.

La selección de los niños estuvo a cargo del equipo de salud que trabaja en el Barrio y no se pudo cumplir con la premisa de selección aleatoria previamente establecida, por dificultades de orden operativo.

Sabemos que la presente genera un sesgo en la muestra que implicará algún tipo de limitación al momento de analizar los resultados.

El análisis de distintas variables evaluadas nos muestra una comunidad en riesgo social, lo que dificulta para enfrentar cualquier tipo de problemática ambiental.

La proximidad de la vivienda a campos de cultivos es un dato, que surge del análisis de las 30 entrevistas realizadas y del plano de ubicación de las viviendas.

Se observó además, un índice de repitencia representa el 21.7% (5 casos).

En cuanto a la salud de los involucrados en el presente estudio, son niños, en general sanos, sin déficits nutricionales.

Un dato relevante en la historia nutricional de los niños, fue el hecho de ser amamantados hasta los 6 meses (73,3% de los casos) en forma exclusiva.

Respecto a los resultados de los Biomarcadores:

Plombemia

Analizando los resultados de plumbemia, los mismos muestran niveles bajos, con una media de 4,467 ug/dl, con una escasa distribución en los valores registrados (rango de 3 a 7 ug/dl), sin que existan diferencias entre los distintos grupos etáricos en los que se distribuyó la muestra.

Arsénico en pelo

Las concentraciones de arsénico en pelo variaron entre menos de 0,2 ug/g a 0,4 ug/g, por debajo de los niveles de hasta 1 ug, considerados normales para población no expuesta.

Cromo en orina:

Se registró una media, para nuestra muestra de 0,715 ug/l. Con valores entre menor a 0,2 y 1,3 ug/l.

Todas las muestras se encuentran por debajo de 1,8 ug/l, valor de referencia máximo planteado para poblaciones no expuesta (0.24–1.8 µg/l iyengar and woittiez 1988).

Resíduos de PCB's en sangre

Las treinta muestras analizadas no mostraron niveles detectables de PCB' s en sangre, de acuerdo al nivel d detección planteada por la técnica que es de 0,1 ppb. *Los valores obtenidos en las mediciones realizadas se encuentran dentro de niveles aceptables, teniendo en cuenta los valores de referencia tomados del análisis de la bibliografía nacional e internacional existente, respecto a los metales y PCB's evaluados.*

Resíduos de plaguicidas organoclorados

En primer lugar, respecto al Endosulfan, tanto alfa como beta, el cual había sido hallado en varias de las muestras ambientales estudiadas, no se registró su presencia en ninguna de las treinta muestras analizadas.

Lo mismo ocurrió con Heptacloro epoxi, Dieldrin y Endrin.

Respecto a DDT, sus isómeros y metabolitos, se encontró que todas las cifras relevadas, se hallaban o por debajo del orden de detección, o si eran dosables se registraban en magnitudes dentro de los límites planteados para nuestros valores tomados como referencia.

En relación a: Hexaclorobenceno, Lindano, Heptacloro y Clordano, tanto Alfa como Gamma, se observa que las concentraciones registradas se encuentran o por debajo del orden de detección, o en caso de ser dosadas, se registran en magnitudes dentro de los límites de nuestros valores de referencia.

En el caso particular es el Aldrin, en el que de las 30 muestras analizadas, veinticuatro se encuentran por debajo del nivel de detección, cinco dentro de los límites de referencia planteados y una de las muestras se encuentra por encima del valor límite superior planteado.

El único contaminante que llamativamente se encuentra elevado, es el Alfa HCH, con un total de 23 muestras con concentraciones por encima de los valores máximos de referencia planteados en este informe.

La media del grupo fue de 0,338 ug/ml, con un rango entre ND y 0,46 ng/ml.

Los valores planteados para este contaminante son en un rango entre ND y 0,17 ng/ml.

Respecto a los otros isómeros del Hexaclorociclohexano, Beta y Delta, también presentan algunas cifras por encima de los valores de referencia planteados, pero en cantidad significativamente menor: un caso para el isómero Beta y tres para el Delta.

Ante la dificultad para comparar, se considera necesario realizar una muestra de valores de referencia locales de residuos de plaguicidas organoclorados, que tenga en cuenta la distribución de grupos etáricos que incluyan población infantil.

Se debe promover una serie de acciones conjuntas mejorando las deficiencias estructurales planteadas previamente.

Brindar un programa de vigilancia epidemiológica, a todos aquellos niños cuyas concentraciones de biomarcadores de exposición se encontrasen por encima de los valores tomados como de referencia, con consulta clínica cada tres meses, por parte del servicio de toxicología del Hospital Infantil, dosaje de biomarcadores de efecto (pruebas funcionales hepáticas, renales y conteo de células sanguíneas) cada seis meses y un seguimiento anual de residuos de plaguicidas organoclorados en sangre.

INDICE

1.ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA:.....	1
2.IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS CON BIOMARACORES:.....	2
3.BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE CONTAMINANTES CRÍTICOS:.....	3
4.OBJETIVOS:.....	6
5.MATERIAL Y METODO.....	6
6.ASPECTOS ETICOS.....	8
7.RESULTADOS.....	9
7.1.PERFIL SOCIO-ECONOMICO DE LA FAMILIA EN BARRIO ITUZAINGO.....	11
7.2.CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA:.....	13
7.3.EDUCACIÓN DE LOS NIÑOS:.....	17
7.4.LA SALUD EN LA FAMILIA.....	18
7.5.BIOMARCADORES DE EXPOSICION.....	21
8.ANALISIS DE LOS RESULTADOS:.....	35
9.CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	42