
 JMB INGENIERIA AMBIENTAL	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b><u>INFORME FINAL – CAPITULO 7</u></b>	Página N°: 1 de 101

# CAPITULO 7

## Estudio de Salud

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 2 de 101

## INDICE CAPITULO 7

### 7. Estudio de Salud

#### A. Introducción

- A.1 Definición del Problema*
- A.2 Objetivo General*
- A.3 Objetivos Específicos*
- A.4 Area de estudio*
- A.5 Materiales y Métodos*

#### B. Primera Parte del Estudio

- B.1 Evaluación clínico epidemiológica*
- B.2 Encuestas de Prevalencia de Enfermedades y Síntomas*
- B.3 Historia Clínica, Exámen Médico y Despistaje Neuropsicomotriz*

#### C. Segunda Parte del Estudio

- C.1 Determinación de biomarcadores de exposición en humanos*
- C.2 Tratamiento de Datos*
- C.3 Consideraciones Éticas*

#### D. Resultados del Estudio

- D.1 Análisis estadístico de Datos de salud*
  - D.1.1 Características socio-ambientales de las poblaciones estudiadas*
  - D.1.2 Características del estado de salud de la población y su tratamiento*
  - D.1.3 Características de los resultados de laboratorio*


#### E. Discusión

### 7.1. Análisis descriptivo de los datos de salud

#### 7.1.1 Introducción

#### 7.1.2 Encuesta para investigación de prevalencia de síntomas y enfermedades

- 7.1.2.1 Identificación del niño*
- 7.1.2.2 Datos Socio-ambientales*
  - 7.1.2.2.1 Residencia en el área*
  - 7.1.2.2.2 Vivienda*
  - 7.1.2.2.3 Datos de la familia*
- 7.1.2.3 Datos Clínicos*
  - 7.1.2.3.1 Desempeño escolar*
  - 7.1.2.3.2 Antecedentes de enfermedades*
  - 7.1.2.3.3 Enfermedad y Síntomas en el último mes*

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 3 de 101

7.1.2.3.4 *Consultas Médicas*  
7.1.2.3.5 *Medicación*

### **7.1.3 Exámenes Médicos**

7.1.3.1 *Historias Clínicas: Antecedentes personales y familiares*  
7.1.3.2 *Exámen Físico*  
7.1.3.2.1 *Peso y Talla*  
7.1.3.2.2 *Piel y Mucosas: Conjuntivas*  
7.1.3.2.3 *Agudeza Visual*

### **7.1.4 Test Psicométricos**

7.1.4.1 *Test de inteligencia general de J. C. Raven*  
7.1.4.2 *Test Gestáltico Visomotor de L. Bender*

### **7.1.5 Análisis de Laboratorio**

7.1.5.1 *Análisis de tóxicos*  
7.1.5.1.1 *Plomo*  
7.1.5.1.2 *Cromo*  
7.1.5.1.3 *Acido Trans Trans Mucónico*  
7.1.5.1.4 *Acido Hipúrico*  
7.1.5.1.5 *Co-expuestos*  
7.1.5.2 *Análisis Clínicos*

## **7.2. Análisis Estadístico, Medidas de Asociación Variables de salud relacionadas con Plomo**

### **7.2.1 Introducción**

### **7.2.2 Problemas de crecimiento**

### **7.2.3 Problemas neurológicos (y de rendimiento académico)**


7.2.3.1 *Tests psicométricos*  
7.2.3.2 *Antecedentes*  
7.2.3.3 *Historias Clínicas*

## **Lista de abreviaturas generales**

## **Referencias Bibliográficas**

## **Anexo 7.1 Estudio de Salud. Trabajos de Campo**

## **Anexo 7.2 Estudio de Salud. Resultados de Laboratorio**

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 4 de 101

**Anexo 7.3 Encuesta e Instructivo**

**Anexo 7.4 Historia Clínica, Exámen Físico. Consentimiento Informado**

**Anexo 7.5 Resultado de Operativo de Derivaciones para Consultas con Especialistas. Hospital de Pediatría “Pedro de Elizalde” Febrero – Marzo 2003**

**Anexo 7.6 Pruebas Psicométricas. Datos de Pruebas Psicométricas**

**Anexo 7.7 Referencias Analíticas**

**Anexo 7.8 Categorías Viviendas**


**Anexo 7.9 Efectos a la Salud de Tóxicos estudiados**

**Anexo 7.10 Resultados de Dosaje de Plomo**

**Anexo 7.11 Variables disponibles para el análisis de inferencia estadística**

**Anexo 7.12 Copias Notas Enviadas**

**Anexo 7.13 Análisis Estadístico, Medidas de Asociación Variables de salud relacionadas con Cromo, Acido trans trans mucónico y Acido Hipúrico**

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 5 de 101

## 7. Estudio de Salud

### A. Introducción

#### A.1 Definición del Problema

Las actividades industriales y portuarias, sumadas al tránsito automotor, han hecho que el Dock Sud, sea una de las áreas dentro del Gran Buenos Aires con mayores problemas de contaminación del aire. Los problemas de salud manifestados por la población son diversos. Incluyen síntomas y enfermedades de tipo respiratorio, alergias, alteraciones en la piel, etcétera,<sup>1</sup> sin embargo no tenemos referencia de estudios sistemáticos sobre este particular.

#### A.2 Objetivo General


Identificar un perfil clínico epidemiológico de la población de niños entre 7-11 años residentes en Villa Inflamable y en un grupo testigo de menor exposición.

#### A.3 Objetivos específicos

En ambos grupos:

1. Realizar una evaluación de despistaje de tipo psicomotriz.
2. Determinar prevalencias de enfermedades y sintomatologías de tipo respiratoria, dérmica y neurológica, compatibles con exposición ambiental.
3. Identificar factores ambientales y socioeconómicos que podrían influir en los perfiles clínico epidemiológicos.
4. Realizar la medición de biomarcadores de exposición en escolares de Dock Sud y grupo escolar testigo.
5. Comparar los resultados de la población en estudio con los hallados en una población de referencia.

<sup>1</sup> Estudio clínico-toxicológico de población escolar expuesta a emanaciones de sustancias químicas en Dock Sur. Facultad de Medicina. UBA. 1era Cátedra de Toxicología. Febrero 2002.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 6 de 101

#### A.4 Área de estudio

Villa Inflamable del área industrial de Dock Sud, y área testigo que incluye niños con residencias que bordean el Cementerio, Villa Corina, partido de Avellaneda.

#### A.5 Material y Métodos

Tipo de estudio: Descriptivo, transversal. Investigación piloto en terreno, para determinar prevalencias. El estudio contó con dos fases.


**Población:** Niños voluntarios entre 7-11 años, residentes de las Villa Inflamable y niños de similares características de un área de menor exposición correspondiente a Villa Corina. Se seleccionaron 300 niños en total, (149 Villa Inflamable/151 Villa Corina respectivamente).

**Selección de la muestra:** Fue seleccionada una muestra de conveniencia. Fueron organizados recorridos para visitar sistemáticamente conglomerados habitacionales<sup>2</sup>. Los encuestadores reclutaron voluntarios casa por casa. Fueron incluidas en la muestra todas las familias visitadas que contaban al menos con un niño en el grupo de edad prefijado. Un requisito fue que el padre (o tutor) además de manifestar su conformidad con los términos del estudio autorizase la participación del hijo firmando el formulario de consentimiento informado<sup>3</sup>

**Criterios de Inclusión:** Se seleccionó a un único niño por familia del grupo de 7-11 años.

<sup>2</sup> La escuela del barrio carecía de listas de niños matriculados debido al periodo de vacaciones tampoco se contaba con información de los habitantes en el centro de salud. Se solicitó a La Secretaría de Salud del Municipio datos de frecuencia de patologías o sintomatología discriminados por barrio, pero no fue posible obtenerla. Se desconocía prevalencia para el grupo de enfermedades y síntomas en estudio. El dato de prevalencia es fundamental para establecer tamaño y poder de una muestra. En el centro de salud no se tenía n datos de cobertura sanitaria por edad, La escuela del barrio carecía de listas de niños matriculados debido al periodo de vacaciones.

<sup>3</sup> Tanto el protocolo como el consentimiento fueron presentados al Comité de Ética del Hospital de Pediatría SAMIC "Profesor Dr. Juan P. Garraghan". Ver ANEXO 7.4

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 7 de 101

## B. Primer Parte del Estudio

### B.1 Evaluación clínico epidemiológica.

Ya fueron presentados los informes 1 y 2 de enero y febrero de 2003 respectivamente, que contienen información sobre el desarrollo de trabajo en terreno y datos crudos obtenidos para la primera parte del estudio. A continuación se presenta una síntesis.

### B.2 Encuestas de Prevalencia de Enfermedades y Síntomas

A cada uno de los padres que consintió la participación de su hijo se le aplicó un cuestionario estandarizado para indagar por factores de riesgo, signos, síntomas y/o enfermedades relacionadas con contaminación ambiental, especialmente dirigida a detectar problemas respiratorios, dérmicos y neurológicos. La encuesta indagó sobre factores ambientales y socioculturales<sup>4</sup>. Este cuestionario se aplicó en el hogar del menor y fue respondido por la madre o persona a cargo del niño. Se completaron 317 encuestas, 162 en Villa Inflamable y 155 en Villa Corina que cumplieron con los criterios de inclusión.


### B.3 Historia Clínica, Examen Físico y Despistaje Neuropsicomotriz:

Una vez encuestados los padres, se solicitó su presencia para acompañar a los niños seleccionados para los estudios médicos. El número total de niños que completó la primer parte del estudio fue de 300, discriminados en 149 para Villa Inflamable y 151 para Villa Corina. Se aplicaron una historia clínica y examen físico protocolizados<sup>5</sup>. En aquellos casos necesarios (sospecha de alguna patología) los niños fueron derivados a especialistas (neurólogo, neumonólogo, u otros según correspondiese) a fin de descartar o confirmar diagnósticos. Estos diagnósticos fueron presentados a la autoridad sanitaria y los investigadores organizaron un operativo para colaborar con la Secretaría de Salud del Municipio de Avellaneda en la tarea de atención oportuna<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Para la encuesta e instructivo ver ANEXO 7.3.

<sup>5</sup> Se adjunta en el ANEXO 7.4 el instrumento protocolizado para historia clínica y examen físico.

<sup>6</sup> VER ANEXO 7.5, Febrero 2003.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 8 de 101

En la evaluación psicomotriz se utilizaron los Test Gestáltico de Lauretta Bender y Test de Matrices progresivas de Raven<sup>7</sup>..

## C. Segunda Parte del Estudio

En los informes de enero y febrero de 2003, se brinda información detallada sobre el desarrollo de trabajo en terreno y datos obtenidos en la segunda parte del estudio.


### C.1 Determinación de biomarcadores de exposición en humanos:

Todos los niños participantes (n=300) fueron invitados para dosaje de tóxicos a través de un examen de sangre (5ml) y de orina (25 ml). Se realizaron determinaciones de metales pesados (cromo y plomo), benceno (*ácido trans, trans-mucónico*), tolueno (*ácido hipúrico*), y xileno (*ácidos metil hipúricos*). Se obtuvieron n= 258 muestras (117 en Villa Inflamable y 141 en Villa Corina). Solo fueron viables para plomo n =242 (108 en Villa Inflamable y 134 en Villa Corina), por coagulación de 16 de las muestras. Como parte de la evaluación clínica, se realizó a cada niño hemograma completo con fórmula leucocitaria y enzimas hepáticas separando una alícuota de la muestra de sangre (n = 258).

### C.2 Tratamiento de los datos:

Finalizada la recolección de información se creó una base de datos para el procesamiento de la encuesta, historia clínica, examen físico, coeficiente intelectual (percentil) del test de Inteligencia General de Matrices Progresivas de Raven y para los indicadores del Test Gestaltico Visomotor de Lauretta Bender, así como de los resultados de hematología, y dosaje de tóxicos. Se realizó un análisis de consistencia a fin de preservar y en lo posible mejorar la calidad de los datos. Las respuestas a preguntas abiertas fueron agrupadas en categorías. Los datos fueron sometidos a pruebas realizando en algunos casos ajustes necesarios. Para el procesamiento de los datos, a cargo de un profesional estadístico. El plan de análisis contempló la descripción de las

<sup>7</sup> Para una descripción de estas pruebas ver el ANEXO 7.6 que contiene además datos crudos de indicadores neurológicos provenientes del Test de Bender y de coeficiente intelectual (CI).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 9 de 101

poblaciones, comparación y establecimiento de diferencias, realizándose análisis estadístico de medidas de asociación sobre efectos de exposición a plomo.

### C.3 Consideraciones éticas:

En reuniones con las autoridades de la Secretaría de Medio Ambiente, Municipio de Avellaneda y la consultora JMB, así como con referentes y vecinos de ambas comunidades, se explicaron los alcances de esta investigación y se solicitó permiso para realizarla. Por otro lado se puntualizó que en ningún momento esta investigación suple la atención médica requerida por los habitantes del barrio, que seguirá siendo prestada por la Secretaría de Salud del Municipalidad de Avellaneda siempre que sea necesaria.


Este estudio es una de las actividades conducentes a aliviar el problema de contaminación de la zona. Estas actividades básicamente incluyen:

- Fiscalización y control de las emisiones en la zona
- Atención de salud de la población
- Estudios para tratar de establecer relaciones entre los problemas de salud y la exposición ambiental.

Las dos primeras actividades, seguirán siendo realizadas cotidianamente por los efectores de la Municipalidad de Avellaneda, mientras que la tercer actividad fue el motivo del Item Salud del presente estudio, que requerirá para la emisión de conclusiones de un período de tiempo adecuado a la metodología de investigación de estudios epidemiológicos ambientales.

Periódicamente, a medida que se dispuso de resultados parciales, estos fueron presentados en reuniones en el Municipio de Avellaneda y otras partes involucradas<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Ver Informe Preliminar II de Febrero 2003.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 10 de 101

## D. Resultados del Estudio

### D.1 Análisis Estadísticos Datos de Salud

Para el análisis estadístico descriptivo se utilizaron datos obtenidos en cuatro tipos de relevamientos:

- Encuesta socio-ambiental-clínica a los padres de niños participantes en el estudio.
- Historias clínicas y Exámenes Físicos.
- Tests psicométricos (Inteligencia General de J.C. Raven y Gestáltico Visomotor de L. Bender).
- Análisis de laboratorio de tóxicos (plomo, cromo, benceno, tolueno y xileno) y Análisis clínicos de rutina en sangre.


Aquí se sintetizan los resultados obtenidos de dicho análisis organizado de acuerdo a tres áreas:

- 1) Cuestiones socio-ambientales de las poblaciones estudiadas,
- 2) Cuestiones referidas a su estado de salud en general y
- 3) Resultados de tóxicos en sangre y en orina.

El tipo de resultados se refieren a: 1) la diferencia entre la proporción de casos en Villa Corina que en Inflamable (y su correspondiente test de significatividad: Chi-Cuadrado de Pearson) y 2) la diferencia en las distribuciones de los valores tomados por las variables estrictamente numéricas (y su correspondientes tests de diferencia de medias, de diferencia de varianzas y si la hipótesis de normalidad no se satisface –test de Kolmogorov-Smirnov-, el test no paramétrico de diferencia de medianas, de Mann-Whitney). No se detallan aquí los detalles numéricos sino los puntos conceptuales más importantes (esto es, no se pone el valor p en cada caso ya que está todo eso descrito en el texto completo sino que se dice si a niveles usuales de confianza, es significativa o no la diferencia de la que se trate). Ver capítulo de análisis estadístico.

#### D.1.1 Características socio-ambientales de las poblaciones estudiadas

Desde el punto de vista socio-ambiental, no son significativas las diferencias en cuanto al género, al grado ni al turno al cual asisten los niños. Con respecto también a la escolaridad, si hay diferencias en el número de faltas (los niños de Corina faltan relativamente más por pocos –

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 11 de 101


menos de 8- o por muchos días –más de 15-) pero no en las calificaciones ni en la conducta. Tampoco es significativa la diferencia en la edad promedio de estos chicos.

En cuanto a las condiciones en que viven, no es significativa la diferencia (pero en todos los casos el promedio es mayor en Inflamable que en Corina) en cuanto a las personas por vivienda (en promedio, 6 por hogar en las dos villas), las personas por habitación (aunque en ambos lugares en promedio se vive en condiciones de hacinamiento, con más de 3 personas por cuarto) ni en las personas por hogar.

En cuanto al nivel educativo en el cual conviven los encuestados, el mismo es muy bajo. Es notable destacar que solamente en 17 de los 242 casos los encargados de cuidarlos (los adultos que respondieron la encuesta) tienen secundaria completa o estudios terciarios (y 12 de esos casos son de Inflamable). Otro dato importante que surge de la encuesta con respecto a este punto es que la mayoría de los adultos que rodean a los niños encuestados tienen empleos relacionados con subsidios por el Plan Jefas y Jefes (107 en Corina y solamente 58 en Inflamable) y la segunda fuente de ingreso son changas. Como consecuencia directa de ello, el promedio simple de ingreso familiar mensual es de \$401 en Inflamable y \$403 en Corina.

Otras dos variables que ilustran a las condiciones en las que viven las personas encuestadas es lo referido a los animales presentes en los hogares y al humo del cigarrillo. Con respecto a este primer punto, no son significativas las diferencias de proporciones entre los hogares que tienen animales en las dos villas (aunque el promedio es mayor en Corina que en Inflamable). Pero, si es significativa la diferencia en la cantidad de animales (casi 4 por hogar entre los que tienen algún tipo de animal en Inflamable y casi 2 en Corina).

Con respecto al hábito de fumar en el hogar, no hay diferencias significativas entre la proporción de fumadores en una villa u otra (aunque ésta es mayor en Corina que en Inflamable: 72% de los hogares). Y, tampoco son significativas las diferencias de medias entre las dos villas con respecto al número de fumadores por hogar, al número de cigarrillos totales fumados en el hogar, ni el número máximo de años que hace que fuman los fumadores de cada hogar. Pero, en todos los casos, los promedios son mayores en Corina que en Inflamable, con lo cual de acuerdo a la encuesta sería peor allí el flagelo del tabaco.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 12 de 101


D.1.2. Características del estado de salud de la población y su tratamiento

Los temas referidos al estado de salud de la población tienen que ver con tres tipos de información: 1) Antecedentes personales y Síntomas sufridos en el último mes de acuerdo con la encuesta, 2) Antecedentes personales y familiares de acuerdo con lo declarado a los médicos en la Historia Clínica y 3) Resultados del examen físico y de los tests psicométricos.

En cuanto a los antecedentes de la encuesta, hay una proporción sustancialmente mayor de casos de problemas dermatológicos en Inflammable que en Corina. Las diferencias son en todos los casos significativas (no para "Otros dermatológicos" pero si para casos de Irritación en los ojos, manchas en la piel, Erupciones, y Alergias) a nivel agregado y también en la categoría como un todo. Con respecto al resto de las patologías, se encontraron diferencias significativas en la cantidad de bronco espasmos y tos frecuente (más comunes en Inflammable que en Corina) en lo que se refiere a los problemas respiratorios y en hiperactividad en lo que se refiere a lo neurológico (también es mayor la proporción de casos en Inflammable que en Corina). Finalmente, es importante notar que las proporciones de problemas de los tres grandes agregados estudiados son mayores en Inflammable que en Corina pero no así la categoría de Otros (como Cirugías, Problemas Cardíacos, etc.), cuya diferencia es además significativa.

En lo que hace a los síntomas, las frecuencias son todas mayores en Inflammable que en Corina (excepto para Erupciones en la piel y Alergia). De esos, son significativas las diferencias de proporciones en Dolor de garganta, Dolor de cabeza, manchas en la Piel e Irritación en los Ojos.

En relación a los Antecedentes de las Historias clínicas, son mayores las proporciones en todos los agregados y enfermedades particulares en Inflammable que en Corina (excepto para Asma bronquial y Alteración de la conducta). Esas diferencias son significativas para el agregado de problemas neurológicos y para Asma familiar, Cefaleas permanentes y Alteración de la Conducta. Estos resultados concuerdan no en la magnitud (hay diferencias de un orden de magnitud) pero si en el signo de la diferencia entre villas con los Antecedentes. Esto es así excepto para Alteración de la Conducta ya que la variable asociada en la encuesta ("Hiperactividad") tenía una mayor proporción de casos en Inflammable mientras que ésta los tiene en Corina.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 13 de 101

Sobre los resultados del examen físico, no son significativas las diferencias de medias del percentil de peso (mayor en Corina) pero si las hay en el de talla (mayor también en Corina). Si hay diferencias en el resultado de conjuntivas (mayor proporción de normales en Corina) y de agudeza visual (mayor proporción de normales en Corina). Los resultados de los tests psicométricos indican que (en términos de proporciones) todos los resultados obtenidos son peores en Inflamable que en Corina: coeficientes intelectuales menores al promedio, presencia de signos de problemas neurológicos y más de 4 de esos signos. Pero las diferencias son significativas solamente para el último indicador.


Es importante también notar algunas particularidades referidas al cuidado de la salud. El 30% de las personas que dicen no tener ningún antecedente de haber estado enfermos, luego reportan síntomas cuando se les inquiriere sobre si se han sentido mal en el último mes. Luego, de los que reportan síntomas, solamente el 30% se ha dirigido a una consulta médica. Además, la mayoría de los chicos a quienes se les receta algún medicamento lo recibe gratis (el gasto total del mes declarado en medicamentos es \$115 en Inflamable y \$325 en Corina).

Puede aventurarse que el panorama general es de peores condiciones de salud y peores condiciones de vida existen en Inflamable (pero no se puede deducir del análisis descriptivo el origen de esas diferencias).

#### D.1.3 Características de los resultados de laboratorio

Finalmente, el dato más duro obtenido es el de los resultados de laboratorio de tóxicos. Las sustancias analizadas fueron plomo en sangre, cromo, *ácido trans, trans- mucónico* (TTMA por sus siglas en inglés), *ácido hipúrico* y *ácidos metil-hipúricos*. Las tres últimas están referidas a benceno, tolueno y xileno respectivamente.

La Tabla D.1.3.1 sintetiza los resultados mostrando el número de casos cuantificables (por encima del nivel de detección) y excedidos (por encima del valor de referencia) y su importancia como porcentaje de la población. No se reporta el ácido metil-hipúrico (asociado a xileno) porque no fue detectado en ninguno de los niños de la muestra.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 14 de 101


Se puede deducir directamente de la Tabla D.1.3.1 que las proporciones de niños afectados son mayores en Villa Inflamable solamente para plomo (por encima del nivel de referencia) y para Cromo (tanto para detectados como para excedidos), mientras que para los otros dos contaminantes (Benceno y Tolueno) hay más chicos (como porcentaje de los estudiados) en Corina que en Inflamable. Pero, esas diferencias de proporciones son significativas solamente para el caso de Plomo excedido, Cromo cuantificable, TTMA excedido y Ácido Hipúrico cuantificable. Ni el signo de la diferencia ni la significatividad de la misma cambia considerando el máximo de los datos disponibles (N = 258) para Cromo, TTMA y Ácido Hipúrico.

*Tabla D.1.3.1 Síntesis de Resultados obtenidos en laboratorio para tóxicos:  
Diferencia de proporciones (n=242)*

	<b>Número Casos Cuantificables</b>	<b>% encuestados cada villa</b>	<b>Número Casos Excedidos</b>	<b>% encuestados cada villa</b>
<b>Plomo</b>	(> 0 ug/%)		(> = 10 ug/%)	
			*	
Villa Inflamable	108	100,00	54	50,00
Villa Corina	134	100,00	23	17,16
<b>Cromo</b>	(> -0,5 ug/L)		(> = 1 ug/L)	
			*	
Villa Inflamable	42	38,89	10	9,26
Villa Corina	34	25,37	9	6,72
<b>TTMA</b>	(> -65,9 ug/L)		(> 140 ug/g creat.)	
			*	
Villa Inflamable	23	21,30	12	11,11
Villa Corina	37	27,61	29	21,64
<b>Ácido hipúrico</b>	(> -0,07 ug/L)		(> 1.5 g/g creat.)	
			*	
Villa Inflamable	82	75,93	8	7,41
Villa Corina	118	88,06	14	10,45

Nota: La significatividad estadística a niveles usuales (menores a 10%) está marcada con \*  
En el caso de lo detectable en Plomo no se puede hacer test diferencia de proporciones porque son 1 en ambos casos.

De la misma manera, la Tabla D.1.3.2 sintetiza los resultados obtenidos para las medias (y los tests de diferencia de medias entre los dos barrios). En dos de los contaminantes (Cromo y Benceno) las medias de los casos con niveles cuantificables son mayores en Corina que en Inflamable, mientras que las medias de los casos con niveles excedidos son mayores en Inflamable que en Corina para todas las sustancias. Sin embargo, es importante notar que las

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 15 de 101


diferencias no son significativas excepto para la de los casos cuantificables de Plomo y (aunque con un menor grado de confianza) para los casos excedido de Plomo.

*Tabla D.1.3.2 Síntesis de Resultados obtenidos en laboratorio para tóxicos:  
Diferencia de medias (n=242)*

	<b>Media Casos Cuantificables</b>	<b>Media Casos Excedidos</b>
<b>Plomo (ug/dl)</b>		
	*	*
Villa Inflamable	10,916	14,809
Villa Corina	7,548	12,430
<b>Cromo (ug/l)</b>		
Villa Inflamable	0,957	1,903
Villa Corina	0,969	1,740
<b>Benceno: TTMA (ug/g creatinina)</b>		
Villa Inflamable	211,843	315,133
Villa Corina	251,405	259,352
<b>Tolueno: Ácido hipúrico (g/g creatinina)</b>		
Villa Inflamable	0,855	3,233
Villa Corina	0,841	2,334

Nota: La significatividad estadística a niveles usuales está marcada con \*

Estos resultados no se alteran sustancialmente ni en el signo de la diferencia ni en la significatividad si uno amplía la muestra a N=258 excepto en el caso de los cuantificables de Cromo donde ahí si la media pasa a ser mayor en Inflamable. Finalmente, también se han testado los resultados frente a eliminaciones de los valores extremos de las cuatro distribuciones para el caso de los cuantificables (ya que hay relativamente menos grados de libertad en los excedidos para hacer este tipo de prueba, excepto para Plomo donde hay más datos). Esto tampoco ha cambiado ni el signo ni la significatividad de las diferencias de medias, reafirmando así las conclusiones del trabajo estadístico en este punto.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 16 de 101


## E. Discusión

Los resultados del estudio "Evaluación de daños en la salud relacionados con posible exposición ambiental" del Proyecto Acción Estratégica en el Polo Petroquímico de Dock Sud, Partido de Avellaneda, Provincia de Buenos Aires correspondiente al verano 2002-2003, indican que el riesgo para la salud en la comunidad de Villa Inflamable es de consideración, aun cuando el informe no pretende ser exhaustivo. En lugar de ello, se centra en enfermedades y en una selección de factores de verdadero riesgo para la salud, para los que existen intervenciones que pueden llevarse a cabo, en muchos casos, con recursos existentes para lograr una reducción<sup>9</sup>.

Este estudio preliminar tuvo objetivo general la Identificación de un perfil clínico epidemiológico de la población de niños entre 7-11 años residentes en Villa Inflamable y en un grupo testigo residente a 12 km de menor exposición. En Villa Inflamable se midieron mayores prevalencias de síntomas y enfermedades investigadas.

La determinación de prevalencias de sintomatología y enfermedades respiratorias, dermatológicas y neurológicas y de factores de riesgo en una muestra de la población infantil residente en Villa Inflamable fueron objetivos específicos de la primera parte del estudio. Este barrio fue considerado posiblemente expuesto a contaminantes provenientes del Polo Petroquímico. Se determinó la necesidad de contar con una muestra proveniente de una población de referencia para la comparación de prevalencia de patologías y sintomatologías. Fue seleccionada una muestra de una población de similares características, residentes en la zona de Villa Corina aledaña al Cementerio de Avellaneda.

Los resultados del análisis descriptivo indican que existe una mayor proporción de sintomatologías y patologías en los niños de la muestra de Villa Inflamable (n =108) que en los niños de Villa Corina (n = 134). Existiría un mayor riesgo para la salud para los residentes en el barrio en estudio, pudiendo indicar un exceso de carga de enfermedad. Este hallazgo coincide con la percepción de la población y de los profesionales de la salud que han tomado contacto con la problemática de pacientes residentes en el Dock Sud.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 17 de 101

En el proyecto se estudiaron algunos factores de riesgo prioritarios, detectando la presencia de niños con bajo peso, carencia de hierro, tabaquismo (fumadores pasivos) así como viviendas con agua insalubre, saneamiento y e higiene deficientes. Los expertos en evaluación de salud han identificado que los riesgos arriba mencionados se encuentran entre los diez más importantes ya que originan más de la tercera parte de toda la mortalidad mundial y una proporción muy considerable de la carga de enfermedad. El bajo peso por sí solo es la causa de más de tres millones de defunciones infantiles al año en los países en desarrollo. El ingreso promedio de 400 pesos mensuales ubica a estas familias en la indigencia “enemiga de la salud, amiga de la enfermedad”<sup>10</sup>.


La segunda etapa del estudio tuvo como objetivo medir la probabilidad de exposición a tóxicos en la muestra de la población, obteniéndose sangre y orina para bioensayos de cinco tóxicos (plomo, cromo, benceno, tolueno, xileno). Los resultados de estos análisis muestran que los tóxicos representan un riesgo para la salud de la población de Avellaneda, en particular para la salud de Villa Inflamable, en el Dock Sud pero además para Villa Corina, en Villa Domínico. Se identificaron niños expuestos, a plomo, cromo, benceno y tolueno en ambas villas, con casos de niños co-expuestos a dos o más de estos químicos. No se encontró en esta oportunidad evidencia de exposición de xileno en ningún sujeto. Según los resultados del estudio de salud existe una amplia distribución del plomo en la población infantil estudiada en Villa Inflamable. Un 50% de los niños de la muestra presentan plumbemias que implican riesgo por los efectos sumamente nocivos del plomo, especialmente a nivel neurológico, con posibles serias consecuencia presentes y futuras.

Un objetivo del estudio fue una primera aproximación a la pregunta si la mayor prevalencia de síntomas y enfermedades respiratorias, de piel y neurológicas de Villa Inflamable pudiese estar asociada a la presencia de tóxicos en el ambiente. Los químicos evaluados están asociados a daños en la salud y para cada uno de ellos existe un perfil toxicológico<sup>11</sup> detallado que elabora sobre los efectos agudos, intermitentes y crónicos en diferentes órganos y sistemas de los seres

<sup>9</sup> Aunque son numerosas las definiciones posibles de la palabra “riesgo”, éste se define en este informe como “probabilidad de un resultado adverso, o factor que aumenta esa probabilidad, siguiendo la definición utilizada en el Informe de Salud. “Reducing Risks and Promoting Healthy Lives”. WHO, Ginebra, Octubre, 2002.

<sup>10</sup> Informe de Salud. “Reducing Risks and Promoting Healthy Lives”. WHO, Ginebra, Octubre, 2002.

<sup>11</sup> Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Ver en bibliografía perfiles para Cromo, Plomo, Benceno, Tolueno y Xileno.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 18 de 101


humanos. La literatura abunda en ejemplos de los efectos perjudiciales en humanos, especialmente en poblaciones expuestas laboralmente, pero existen antecedentes de estudios en población infantil, especialmente con respecto a niveles de plomo sanguíneo. La asociación de exposición a los tóxicos con síntomas y enfermedades es un punto que requiere suma cautela, y mayor análisis e investigación. Siendo el presente un estudio de prevalencia, no permite testear una hipótesis acerca de una asociación determinada ni establecer una relación temporal entre la exposición y la enfermedad dado que ambas se determinan simultáneamente. En una primera aproximación a una respuesta a esta pregunta se realizó análisis estadístico utilizando tablas de contingencia para obtener odds ratio (OR) de prevalencia. Controlando por factores de confusión (edad, sexo, desnutrición, nivel de educación de los tutores, calidad de la vivienda e ingreso) resultaron significativas con exposición a plomo OR para antecedentes del niño como hiperactivo (calificación del tutor según encuesta), de cefaleas frecuentes, ser repetidor en la escuela, y síntomas neurológicos en general (estos tres según entrevista médica). Sin embargo, hay que destacar que estos resultados son preliminares, y que es fundamental un análisis muy detallado entre villa y para cada villa, teniendo en cuenta factores de confusión.

Ante los riesgos encontrados se hace necesario analizar cada uno de ellos y diseñar intervenciones posibles<sup>12</sup>. Se conocen intervenciones costo-eficaces para contrarrestar algunos de los factores de riesgo presentes en la comunidad<sup>13</sup>. La repercusión de muchos de los factores de riesgo como bajo peso, la deficiencia de hierro, el tabaquismo, el acceso a agua potable y saneamiento básico se podrían invertir con rapidez, y la mayoría de los beneficios se dejarían sentir antes del transcurso de un decenio del inicio de las intervenciones. Incluso un cambio moderado en el nivel de los factores de riesgo podría reportar ventajas considerables.

La evaluación de la salud con respecto a la exposición tóxicos en el medio ambiente es un proceso que incluye 1) la identificación de químicos preocupantes, 2) evaluación de datos toxicológicos y epidemiológicos disponibles, 3) desarrollo de relaciones dosis respuesta o de

<sup>12</sup> Se define la evaluación de riesgos como un "procedimiento sistemático para estimar la carga de morbilidad debida a diferentes riesgos" Informe de Salud. Reducing Risks and Promoting Healthy Lives. WHO, Ginebra, Octubre, 2002.

<sup>13</sup> Una intervención en sentido amplio es "toda acción sanitaria – actividad de promoción, prevención, curación o rehabilitación – cuyo propósito principal es mejorar la salud" Informe de Salud. "Reducing Risks and Promoting Healthy Lives". WHO, Ginebra, Octubre, 2002.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 19 de 101

equivalentes como los niveles mínimos de riesgo (MRL)<sup>14</sup> y su potencial de producir efectos adversos a la salud. Los resultados de esta caracterización deben ser revisados en el contexto del juicio de profesionales de las ciencias biomédicas.


En este sentido el informe de monitoreo de aire de PAE de dos meses de duración aporta datos obtenidos para cromo, plomo, tolueno, benceno y xileno. El estudio de dosaje de tóxicos en realizado en Enero, mide exposiciones en niños en un corte en el tiempo, que cubre retrospectivamente un periodo de hasta noventa días. Es importante a tener en cuenta que deben ser evaluados con detenimiento escenarios probables de exposición de las poblaciones. Es mayor en Villa Inflamable la proporción de niños con nivel de plomo en sangre que implican riesgo para la salud que en Villa Corina (50% vs 17%) así como fue también mayor la proporción de casos con presencia de cromo en orina (38,9% vs 25,3%). En Villa Corina es significativa la diferencia con Villa Inflamable en la proporción de casos que presentan un metabolito del benceno (*ácido trans,trans- mucónico*) superiores al nivel de referencia (21% vs 11%), así como la proporción de niños (88 % vs 75,9%) para los cuales existe presencia de un metabolito del tolueno (*ácido hipúrico*). Hay que destacar que los promedios que superan los límites de referencia son mayores para todos los tóxicos en Villa Inflamable, siendo esta diferencia significativa para plomo.

Se plantea la posibilidad de explorar escenarios compatibles con la exposición encontrada en la población, utilizando niveles mínimos de riesgo (MRL)<sup>15</sup> como herramienta de tamizaje para los evaluadores de salud, comparando éstos niveles con mediciones realizadas en el monitoreo ambiental. Los MRL<sup>16</sup> para diferentes tipos de exposición (aguda, intermitente y/o crónica) según la ruta de exposición (oral, respiratoria, dérmica), los valores guía derivados y el juicio biomédico permitirían tomar decisiones respecto de la salud de la población con respecto a los compuestos

<sup>14</sup> Los MRL incluyen efectos en la salud producidos por los tóxicos diferentes del cáncer, se modifican permanentemente con el aporte de nueva información proveniente de estudios epidemiológicos y otros estudios científicos, y tienen como objetivo proteger a grupos poblacionales de mayor vulnerabilidad, como son los individuos inmunocomprometidos, desnutridos, y aquellos en etapas desarrollo (fetos, niños). Chou SJ, Holler J, De Rosa CT: Minimal Risk Levels for Hazardous Substances. Impact of Hazardous Chemicals on Public Health, Policy and Service. Volume XXVI. Pg 91-114. International Toxicology Books. Princeton, N.J. 2002. Editado por: De Rosa, CT, Holler, JS, Mehlman, MA.

<sup>15</sup> Ver Anexo 7.9 del Informe Final que contiene una tabla con los MRL para Cromo, Benceno, Tolueno y Xileno. extractada de Chou SJ, Holler J, De Rosa CT : Minimal Risk Levels for Hazardous Substances. Impact of Hazardous Chemicals on Public Health, Policy and Service. Volume XXVI. Pg 91-114. International Toxicology Books. Princeton, N.J. 2002. Editado por: De Rosa, CT, Holler, JS, Mehlman, MA.

<sup>16</sup> Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (1996). Minimal Risk Levels for Priority Substances and Guidance for Derivation. Federal Register. 61:33511-33520.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 20 de 101

estudiados y otros presentes en el aire no dosados en muestras biológicas. Esta metodología permite identificar químicos potencialmente preocupantes para la salud humana, sirviendo para alertar a los médicos de vigilar síntomas de exposición.

En el caso del plomo existe entre los expertos un consenso de riesgo, que establece niveles de plomo en sangre de 10 µg/dl como punto de partida para los estudios ambientales e intervenciones de salud pública<sup>17</sup>. Para la evaluación de la salud con respecto a los niveles de plomo en sangre encontrados en los niños, pueden utilizarse herramientas que permiten predecir niveles esperados de plomo en sangre en relación al plomo ambiental y de la dieta<sup>18</sup>. Para ampliar el estudio JMB solicitó en Febrero a JICA una ampliación a los términos de referencia acordados en Diciembre de 2002, obteniendo financiamiento para realizar mediciones de plomo en muestras de polvo y de agua en hogares de niños con plombemias de > 14 µg/dL. Dichos resultados están siendo procesados. En el monitoreo de aire, en 1/50 muestra de 30 minutos en Villa Inflamable se encontró plomo de 2.5 µg/m<sup>3</sup>, superior al nivel guía de la provincia de Buenos Aires de 1 µg /m<sup>3</sup>.

Por otro lado el personal de salud a cargo del tratamiento de los niños deberá investigar, caso por caso concurriendo a las residencias, interrogando sobre factores y conductas de riesgo (oficios, reciclados, fundiciones, plombadas para pesca, medicamentos caseros y otras) que podrían contribuir a elevados niveles de plomo sanguíneo. A esto deberá agregarse la medición de plombemias de los familiares de los niños.


Los valores obtenidos en cada una de las muestras en el medio ambiente (en algunos casos pueden utilizarse valores por defecto), se ingresan en programas informáticos de uso público ampliamente difundidos entre los evaluadores de la salud<sup>19</sup>. El resultado es sumamente útil para

<sup>17</sup> En Estados Unidos el Plomo se encuentra en el segundo lugar en la lista de tóxicos prioritarios para los que el gobierno ha ordenado la mitigación. Las sustancias de lista CERCLA son incluidas y clasificadas según su potencial de amenazar la salud humana de acuerdo con la toxicidad conocida o sospechada y la posibilidad de exposición a dicha sustancia presente en el ambiente.

Para una lista completa de todos los tóxicos según nivel de prioridad y en su versión actualizada ver el sitio de ATSDR: [www.atsdr.cdc.gov/c/list.html](http://www.atsdr.cdc.gov/c/list.html): 2001Rank CERCLA Priority List of Hazardous Substances.

<sup>18</sup> Abadin, HG, Wheeler JS, Jones, DE, De Rosa, CT. A Framework to Guide Public Health Assessment Decisions at Lead Sites. Impact of Hazardous Chemicals on Public Health, Policy and Service. Volume XXVI. Pg 251-262-. International Toxicology Books. Princeton, N.J. 2002. Editado por: De Rosa, CT, Holler, JS, Mehlman, MA.


<sup>19</sup> Los niveles de plombemia de niños se pueden predecir por al menos uno de cuatro modelos disponibles: el de USEPA, Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model (IEUBK), el de O'Flaherty (1993), el de Carlisle and Wade (1992) y el de Harley and Kneip (1985).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 21 de 101

implementar en caso necesario, planes de remediación. Estas evaluaciones son parte de las intervenciones que componen la estrategia de reducción de riesgo compuesto por programas de educación para la salud y el tratamiento de todos los habitantes afectados según niveles de plomo en sangre.

Cada vez existe una mayor conciencia sobre los efectos biológicos a corto y largo plazo de la exposición a químicos. Es imperativo estudiar el aporte de los tóxicos y de las mezclas de tóxicos (por ejemplo benceno y tolueno, plomo y tolueno, tres, cuatro y cinco componentes)<sup>20</sup>. Es necesario advertir sobre la posibilidad que la población esté expuesta a numerosas sustancias peligrosas. Se presenta la incógnita sobre exposiciones pasadas y riesgos futuros de los tóxicos estudiados y de químicos no investigados. También para el estudio de mezclas de compuestos existen metodologías que permiten evaluar el impacto que estos químicos podrían llegar a tener sobre la salud pública y el medio ambiente.

<sup>20</sup> Mumtaz, MM, Lichtveld MY, Wheeler, JS. An Approach to Define Chemical Mixtures of Public Health Concern at Hazardous Waste Sites. Pg 391-401. Impact of Hazardous Chemicals on Public Health, Policy and Service. Volume XXVI. Pg 251-262-. International Toxicology Books. Princeton, N.J. 2002. Editado por: De Rosa, CT, Holler, JS, Mehlman, MA.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 22 de 101

## 7.1. Análisis descriptivo de los datos de salud

### 7.1.1. Introducción

El objetivo de este Informe Final es analizar los datos obtenidos. Los mismos tienen que ver con cuatro tipos de relevamientos:

Encuesta socio-ambiental-clínica a los padres de niños participantes en el estudio.

Historias clínicas y Exámenes Físicos.


Tests psicométricos (Inteligencia General de J.C. Raven y Gestáltico Visomotor de L. Bender).

Análisis de laboratorio de tóxicos (plomo, cromo, benceno, tolueno y xileno) y Análisis clínicos (hemograma).

En todos los casos, se muestran por separado los resultados encontrados en Villa Inflamable (la población a estudiar) y en Villa Corina (la población de referencia).

Se reportan en este informe la frecuencia de casos de las variables principales (y el porcentaje que éstos representan en relación a la población de cada villa), y los estadísticos descriptivos básicos (mínimos, máximos, medias, y desvíos) cuando dichas variables son numéricas. Además, se presentan resultados de la significatividad de la diferencia del número de casos entre las villas y de medias (y de varianzas) en el caso de las variables numéricas. Se considera que este tipo de tests son los estándares para empezar un análisis casi meramente descriptivo de los datos. No se estudia en esta instancia el origen de las diferencias encontradas entre los dos barrios, solamente se evalúa si éstas existen y si son significativas.

Del total de niños encuestados, solamente se analizan aquellos cuyos datos están completos en los cuatro tipos de relevamientos. Esto se hace así ya que al momento de la inferencia, para controlar por variables que también tienen impacto en la salud que no están ligadas estrictamente a la contaminación industrial (por ejemplo, el tipo de vivienda en el cual viven

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 23 de 101

estos niños), deben agregarse los datos. Por ende, el tamaño muestral mínimo para ese tipo de análisis es  $N = 242$  (108 en Villa Inflamable y 134 en Villa Corina)<sup>21</sup>.

A modo de síntesis, la Tabla 7.1.1.1 detalla el tamaño de la muestra original (basado en la encuesta) y el número de observaciones en el caso de cada una de las categorías de datos.

*Tabla 7.1.1.1. Detalle del tamaño muestral para cada fuente de datos*

Tipo de información	N		
	Villa Inflamable	Villa Corina	Total
<b>Encuesta socio-ambiental-clínica</b>	162	155	317
<b>Exámenes médicos</b>			
Historias clínicas: antecedentes en salud	150	151	301
Exámenes físicos	149	151	300
<b>Tests psicométricos</b>			
Test de Raven	149	151	300
Test de Bender	150	151	301
<b>Análisis de laboratorio</b>			
Análisis de plomo en sangre	118	134	242*
Análisis de cromo, metabolitos de benceno, tolueno, xileno en orina	118	141	258**
Análisis rutinarios hematológicos de laboratorio	118***	141	258

Nota: \* De los análisis de plomo en sangre, 16 muestras se coagularon y por ende fueron descartadas. A los fines de presentar resultados a los padres, se volvieron a citar a estos 16 niños de los cuales 9 brindaron muestras. Los resultados de esta segunda medición se presentan en el texto de este trabajo.


\*\* En el caso de Trans, Trans Mucónico, hay 4 resultados expresados en ug/L debido a que las creatininas fueron menores a 3 g. Se utiliza para análisis una creatinina teorica de 1g. por recomendación del laboratorio CENOTOXA.

\*\*\* Una muestra de sangre para hemograma debió repetirse. Los resultados se incluyen en este análisis.

## 7.1.2. Encuesta para Investigación de Prevalencia de Síntomas y Enfermedades

Las encuestas fueron respondidas por familiares vinculados al niño. En la mayoría de los casos fue la madre (92,6% en Villa Inflamable –incluye una madrastra- y 93,3% en Villa Corina) pero en otros contestaron abuelos (4,6% y 4,5% de los casos en Inflamable y Corina respectivamente) o hermanas (2,8% y 2,2% de las encuestas en la villa de estudio y en la de referencia).

<sup>21</sup> Nótese que  $N = 242$  viene determinado por los resultados de plomo en sangre, pero para el resto de los tóxicos hay datos para 258 chicos. Por ende, y a los fines de corroborar los resultados de tóxicos con toda la información disponible, también se hacen tests de diferencias y de asociación con el tamaño muestral máximo de  $N = 258$ .

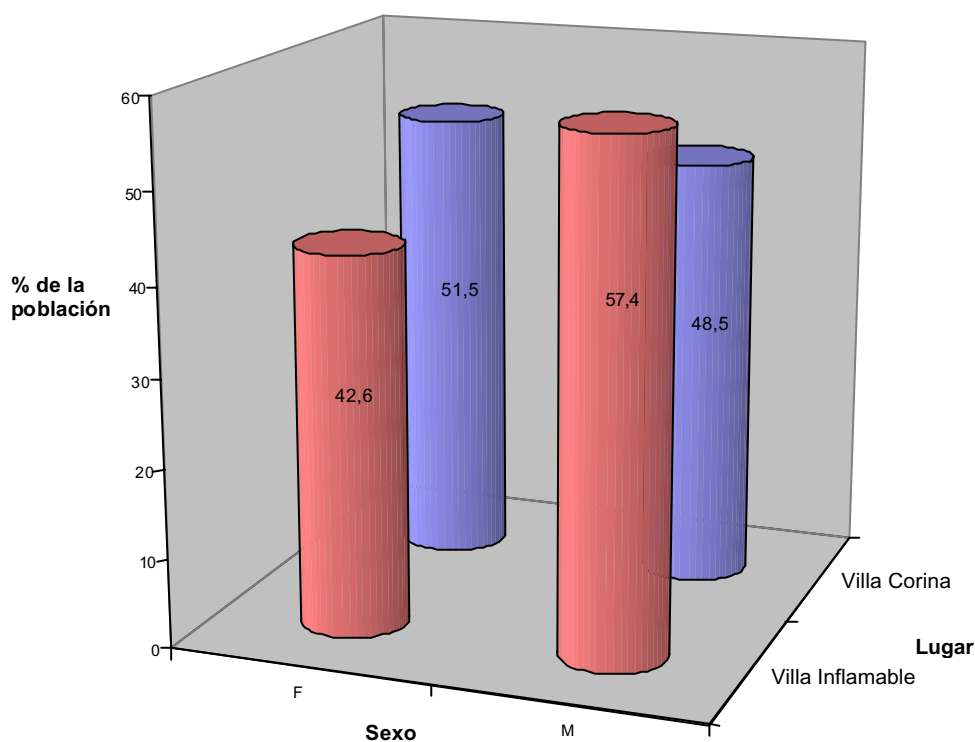
	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 24 de 101

El análisis que se presenta a continuación respeta en su mayor parte el orden en que aparecen las preguntas formuladas en la encuesta.

### 7.1.2.1. Identificación del niño

Las cinco variables analizadas en esta sección son: SEXO (pregunta 1.2.), EDAD (preguntas 1.3. y 1.4.), GRADO (pregunta 1.8.), TURNO (pregunta 1.9.), NACIONALIDAD (pregunta 1.10)<sup>22</sup>.


**Figura 7.1.2.1.1. Distribución por Sexo**



Nota: Las frecuencias pueden deducirse de N=108 en Inflamable y N=134 en Corina.

La Figura 7.1.2.1.1 muestra la distribución por SEXO para las dos villas. En promedio, hay una proporción mayor de varones que de nenas encuestadas en Villa Inflamable. Esta diferencia no se debe en ningún caso a un problema de diseño estadístico sino al hecho que, en las casas en

<sup>22</sup> También se relevaron otras variables como calle y número de calle en que viven los encuestados (preguntas 1.5. y 1.6.), así como la escuela a la que asisten (pregunta 1.7.) para tener información en caso de un posterior seguimiento de los niños. (ver Anexo 7.3 Encuesta e Instructivo para más detalle sobre este tema).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 25 de 101

las cuales se obtuvo respuesta para realizar la encuesta, había distinta proporción de niños que de niñas en las dos villas<sup>23</sup>.

Sin embargo, el análisis estadístico de esa diferencia de género entre las dos villas no es significativa. Esto es, el test Chi-Cuadrado de Pearson (cuya utilidad consiste en detectar si dos poblaciones tienen la misma proporción de casos de cierta variable –en este caso, varones y niñas-) tiene un valor p de 0.17, con lo cual con niveles usuales de significación (1, 5 o 10%) no podría rechazarse que sean parecidas las proporciones de varones y de niñas de estas dos poblaciones.

De las variables mencionadas, solamente EDAD es estrictamente numérica. Hay tres instancias de relevamiento de la edad del niño: se le pregunta años y meses (pregunta 1.3.), también se pregunta la fecha de nacimiento (pregunta 1.4), y luego se constata verificando el DNI u otro documento relevante. En base a esta información, se construye de manera automática la variable EDAD, la cual se refiere a la edad del niño en el último día en que se hizo la encuesta (24/01/03). La Tabla 7.1.2.1.1. muestra los estadísticos descriptivos básicos (media, mediana, desvío estándar, mínimo y máximo) de esta variable para cada villa.

*Tabla 7.1.2.1.1. Estadísticos Descriptivos: EDAD*


	<b>Villa Inflamable</b>	<b>Villa Corina</b>
Media	9.51	9.51
Mediana	9.38	9.46
Desvío Estándar	1.44	1.33
Mínimo	7.04	6.99**
Máximo	11.99	11.97

Nota: Los decimales corresponden a fracciones de año, no a meses.

\*\* Este caso es de un niño (No. Protocolo 602) que cumple años el 19/1.

Como al momento de completar el trabajo en terreno ya tenía 7 años, se lo incluyó en el análisis.

<sup>23</sup> Se organizaron para la encuesta recorridos por calles en donde existen conglomerados habitacionales, visitando

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 26 de 101

Surge de la Tabla 7.1.2.1.1. que la media de edad de las dos muestras es de aproximadamente 9 años y medio. El test de Levene no permite rechazar la hipótesis de igualdad de varianzas salvo a niveles muy bajos de confianza (valor p de 0.26). Esta semejanza se confirma por medio del test de hipótesis de igualdad de medias, el cual no permite rechazar la igualdad de las mismas salvo a niveles de confianza de cerca del 5% (más específicamente, se encuentra un valor p de 0.96). Nótese que dicha similitud de medias y varianzas entre las dos villas es aquí también espontánea ya que las dos muestras fueron tomadas en base a la participación voluntaria de los entrevistados<sup>24</sup>.

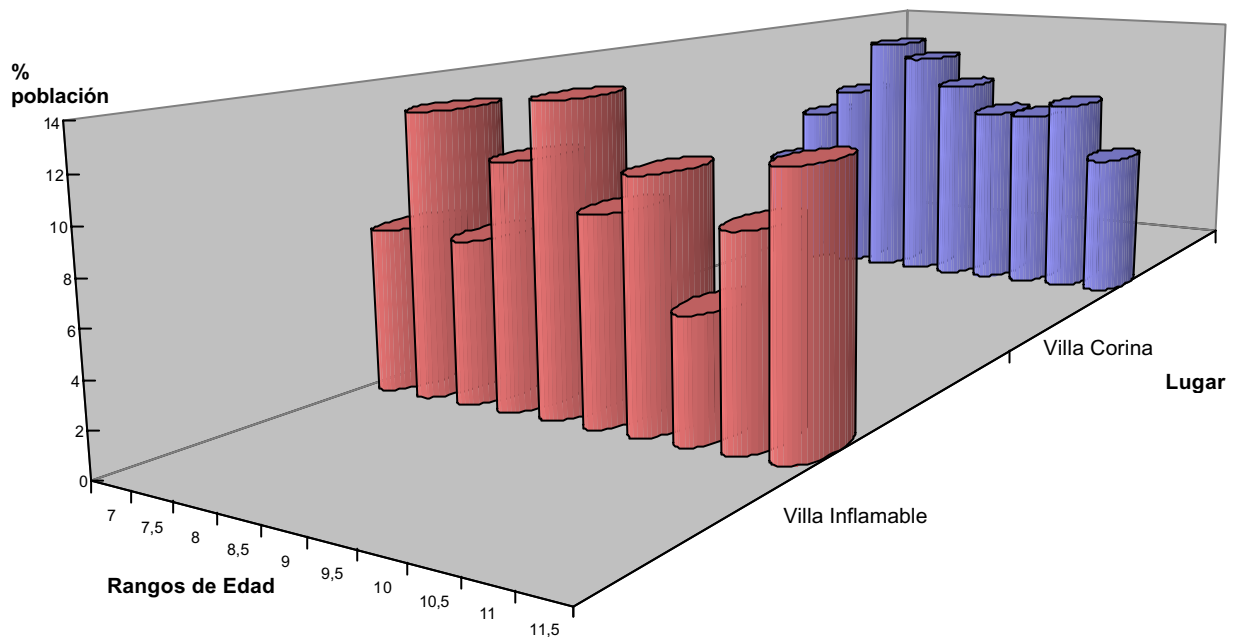
A los fines ilustrativos, la Figura 7.1.2.1.2. agrupa los encuestados por edades en 5 categorías, una para cada edad. Esto es, por ejemplo, la categoría 11 engloba a los que tienen entre 11 años y 11 años y medio. Más precisamente, se grafica el porcentaje de niños de cada rango de edad en cada población.

---

sistemáticamente cada vivienda..

<sup>24</sup> Pero, la pruebas de diferencia de medias son absolutamente robustas si las muestras provienen de distribuciones normales. Para ello se hizo un test de Kolmogorov-Smirnov (cuya hipótesis nula es normalidad), el cual arrojó valores p de 0.019 para Inflamable y 0.002 para Corina, lo cual permite rechazar que las distribuciones sean normales. Por eso, se realizó el test de Mann-Whitney U-Test que es el equivalente no paramétrico de un test t de diferencia de medias que no requiere para ser robusto que sea válida la hipótesis de normalidad. El resultado de este último test (un valor p de 0.95) confirma que no puede rechazarse la similitud entre los barrios, corroborando los resultados obtenidos.

**Figura 7.1.2.1.2. Distribución por Edad**



	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5
Villa Inflamable	7,41	12,96	7,41	11,11	13,89	9,26	11,11	5,56	9,26	12,04
Villa Corina	5,97	8,96	10,45	13,43	12,69	11,19	9,70	9,70	10,45	7,46

Nota: Las frecuencias pueden deducirse de N=108 en Inflamable y N=134 en Corina.

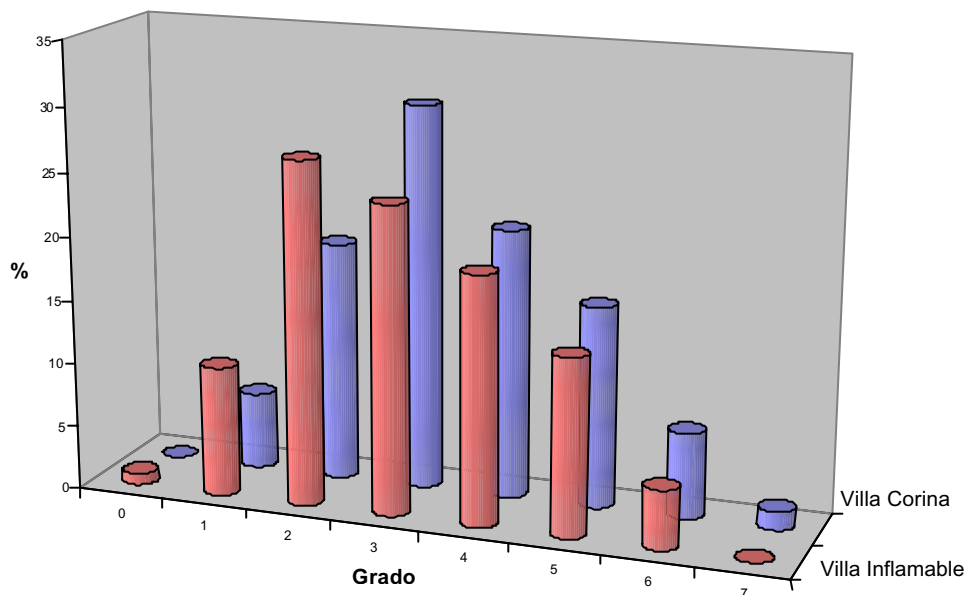
Con respecto al GRADO, la pregunta refiere al grado que los niños acaban de terminar<sup>25</sup>. Este hecho puede ser un indicador importante para evaluar luego los tests psicométricos. La Figura 7.1.2.1.3. muestra la distribución por grados en las dos villas.

Con respecto a la variable TURNO, la misma puede ser importante para ver la hora del día en la que los chicos salen de sus casas (y el posible impacto si hubiera picos de contaminación en esos horarios). Se observa que la mayoría de los chicos cuyas familias se encuestaron van un

<sup>25</sup> Hay un dato menos para esta variable en Villa Inflamable ya que uno de los niños (Protocolo No. 040) va a una escuela especial, donde los grados son numerados de otra manera. Por ende, se sabe que va a Segundo Nivel, pero no existe manera de hacer ese dato comparable con el resto.

solo turno a la escuela (ver Figura 7.1.2.1.4)<sup>26</sup>. En particular, los que van doble turno son chicos que asisten a escuelas en Capital Federal. Por ejemplo, el niño del Protocolo No. 040 que va a una escuela especial de Hipoacúsicos en Villa Devoto o el del Protocolo 046 que concurre a una escuela de doble turno de Barracas.

**Figura 7.1.2.1.3. Distribución por Grado**

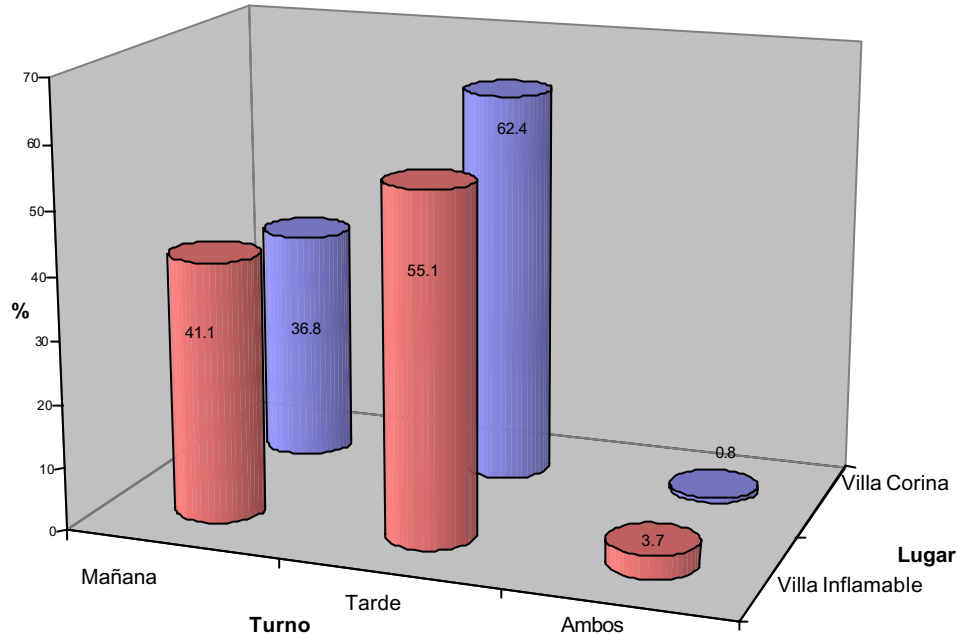


	0	1	2	3	4	5	6	7
Villa Inflammable	0.9	10.2	26.9	24.1	19.4	13.9	4.6	0.0
Villa Corina	0.0	6.0	18.8	30.1	21.1	15.8	6.8	1.5

Notas: 0 se refiere al jardín de infantes. Las frecuencias pueden deducirse de N=108 en Inflammable y N=133 en Villa Corina.

<sup>26</sup> Para la variable GRADO, hay 2 datos faltantes para TURNO y uno es de cada villa (eso implica que: N=107 en Villa Inflammable y N=133 en Villa Corina).


**Figura 7.1.2.1.4. Distribución por Turno**



Nota: Las frecuencias pueden deducirse de N=108 en Inflamable y N=134 en Corina.

Finalmente, en lo que hace a la nacionalidad, no hubo ningún extranjero encuestado en Villa Corina. Si los hubo en Villa Inflamable, siendo exclusivamente de países limítrofes (2 de Paraguay, 6 de Perú y 1 de Uruguay)<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Los tests de asociación Chi-cuadrado de Pearson indican que para GRADO y TURNO las diferencias en las proporciones de cada categoría de las dos variables en los dos barrios no son significativas a niveles usuales de confianza (los valores p son 0.438 y 0.338 respectivamente). Si se encuentra significatividad en la diferencia de proporciones para la variable NACIONALIDAD (valor p de 0,009).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 30 de 101

### 7.1.2.2. Datos Socio-ambientales

#### 7.1.2.2.1 Residencia en el área

Las preguntas de esta sección tienen que ver con tres temas: tiempo que hace que el niño reside en el barrio (pregunta 2.1.1.), cuánto hace que el niño reside en esa casa en particular (pregunta 2.1.3.) y cuántas horas pasa el niño fuera del hogar (pregunta 2.1.4.)<sup>28</sup>.

La idea detrás del relevamiento de estas variables es tener la duración de la exposición al ambiente del lugar. Las horas pasadas fuera del hogar por día se preguntan para registrar el tiempo de juego afuera de los niños. Pero, al ser la encuesta realizada en verano, la respuesta a ésta última pregunta podría en realidad arrojar un límite superior a las horas pasadas afuera del hogar ya que los niños están de vacaciones por el receso escolar.


La Tabla 7.1.2.2.1.1. resume los estadísticos descriptivos de las tres variables relevantes para cada una de las villas.

*Tabla 7.1.2.2.1.1. Estadísticos Descriptivos de Residencia en el área*

		<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>
Villa Inflamable	AÑOS EN BARRIO	108	0.08	11.92	7.10	3.28
	AÑOS EN CASA	108	0.08	11.92	6.59	3.45
	HS. FUERA DE CASA	87	0	15	6.16	3.19
Villa Corina	AÑOS EN BARRIO	134	0	11.75	8.69	2.29
	AÑOS EN CASA	134	0.17	11.33	7.97	2.82
	HS. FUERA DE CASA	84	1	10	4.29	2.23

Nota: El tiempo está reexpresado en año completo y fracción (no meses).

<sup>28</sup> También se preguntó dónde (y cuantos años) ha vivido antes (pregunta 2.1.2.). En algunos casos, se capturaron migraciones entre casas del mismo barrio pero en otros se trata de migraciones desde otros barrios más o menos lejanos. Pero, la gran diversidad de lugares contestados hace imposible aventurar cuán menos contaminados podrían estar los mismos y por ende cuanto menos nocivos podrían ser para la salud de los niños en cuestión.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 31 de 101

Es menor el tiempo promedio de residencia en el barrio y en la casa en particular para los encuestados en Villa Inflamable que para los de Villa Corina. Esas diferencias son significativas con niveles muy altos de confianza (valor p menor a 0.001 en ambos barrios). La diferencia de varianzas también es significativa (Test de Levene: valor p menor 0.001 y 0.002 para Años en Barrio y Años en Casa respectivamente)<sup>29</sup>.

Comparando Años en el barrio con Años en la casa, la primera variable es (en promedio) mayor en los dos casos que la segunda. Puede suponerse que la gente se instala primero en una casa de algún familiar o amigo dentro de la misma villa (o en una casa más precaria) y luego se instala definitivamente.

La variable Horas fuera de la casa presenta muchos valores faltantes (el tamaño de la muestra se reduce a 87 y 84 observaciones para Inflamable y Corina respectivamente), por lo cual se puede deducir que muchas madres tuvieron dificultades en brindar un dato razonable para la misma. Es además extraño encontrar niños que pasan 0 horas fuera de su casa. Todo ello, lleva descartar esta variable en el análisis estadístico posterior.


#### 7.1.2.2.2 Vivienda

Esta sección de la encuesta abarca cuestiones referidas a:

- **Vivienda propiamente dicha** (materiales y estado de paredes, techo, piso, puerta y ventanas): pregunta 2.2.1 y ventanas al exterior que posee la casa (pregunta 2.2.4);
- **Condiciones de Hacinamiento** (personas/habitación): preguntas 2.2.2 y 2.2.3
- **Condiciones Sanitarias** (ubicación del baño –interior o exterior-, si baño propio o compartido, y si inodoro con arrastre de agua o no o letrina): preguntas 2.2.5-2.2.8<sup>30</sup>.
- **Combustibles utilizados:** para cocinar y para calefaccionar: preguntas 2.2.9. y 2.2.10.

<sup>29</sup> Al igual que en el caso de la variable EDAD, el uso de ambos tests es óptimo si se cumple la hipótesis de normalidad. Pero, para AÑOS EN BARRIO se obtuvo un valor p para Kolmogorov –Smirnov de 0.064 en Inflamable y 0.001 en Corina y para AÑOS EN CASA, los valores p son 0.378 en Inflamable y 0.001 en Corina. Por ello, se realizó el test de Mann-Whitney U-Test, el cual arrojó un valor p de 0.000 para Años en barrio y 0.002 para Años en casa, permitiendo esto rechazar la hipótesis nula de igual mediana entre los dos barrios y así confirmar el resultado anterior.

<sup>30</sup> La opción pozo por bomba o motor no es una categoría de la misma variable (si interna o externa a la casa), y por ende se descarta. Se descarta el análisis de la pregunta 2.2.8. ya que no hay cloacas en ninguna de las dos villas.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 32 de 101

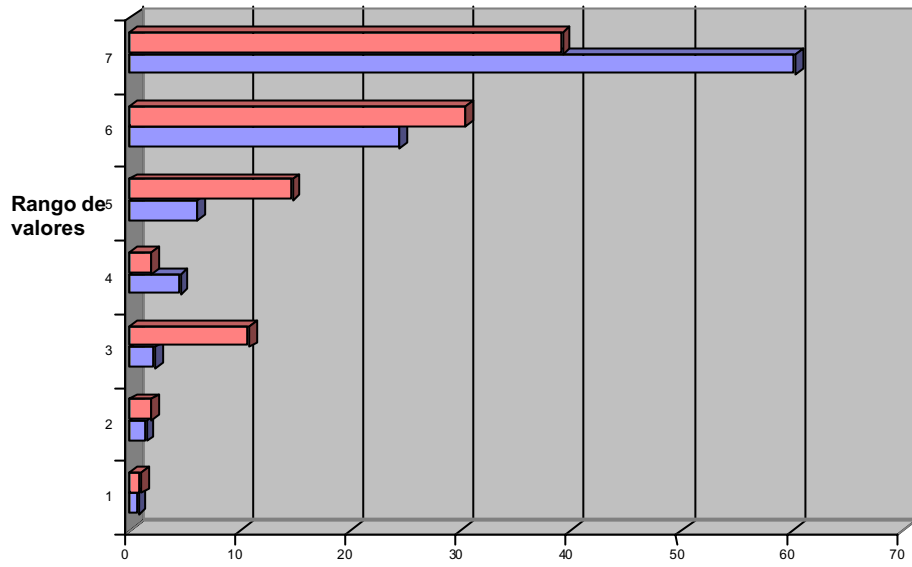
En base a estas preguntas, se ha construido un "Índice General de Calidad de Vivienda", el cual contiene las variables detalladas en la Tabla 7.1.2.2.2.1, y cuyos detalles de construcción se reproducen en el Anexo 7.8.

*Tabla 7.1.2.2.2.1. Variables que componen el Índice General de Calidad de Vivienda*

PROTECCION QUE OFRECE LA VIVIVENDA	Cuantificado de factores (Materiales y Estado de la Vivienda)	NUMERICO (0 = no hay datos suficientes, 1 a 7- Valor alto es mejor)
CALIDAD DE AGUA EN EL HOGAR	Cuantificado de factores	NUMERICO (0 = no hay datos suficientes, 1 a 3- Valor alto es mejor)
CALIDAD DE BAÑO	Cuantificado de factores	NUMERICO (0 = no hay datos suficientes, 1 a 5- Valor alto es mejor)
DESAGÜE	Cuantificado de factores	NUMERICO (0 = no hay datos suficientes, 1 a 2- Valor alto es mejor)
COMBUSTIBLES PARA COCINAR	Rango de calidad	NUMERICO (0 = no hay datos suficientes, 1 a 4- Valor alto es mejor)
TIPO DE CALEFACCION	Rango de calidad	NUMERICO (0 = no hay datos suficientes, 1 a 4- Valor alto es mejor)

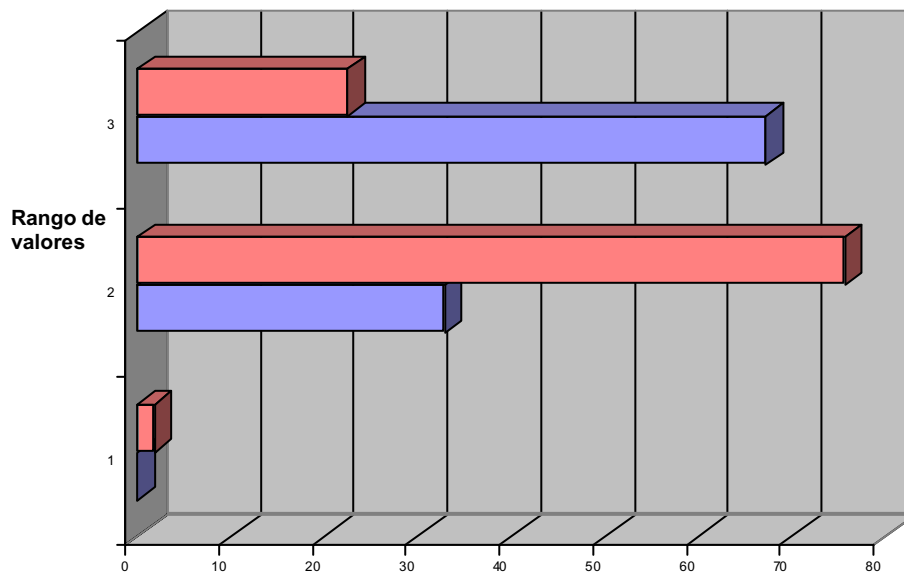
En las Figuras 7.1.2.2.2.1 (a)-(f) a continuación se muestran las distribuciones de frecuencia de cada una de estas variables (expresadas en porcentaje de las viviendas de cada tipo por barrio). No se muestran los estadísticos descriptivos ya que las variables y el índice mismo son puramente ordinales como es usual en este tipo de temas.

**Figura 7.1.2.2.1. (a). Protección que ofrece la Vivienda (sin especificar: 6 en Inflamable y 3 en Corina)**



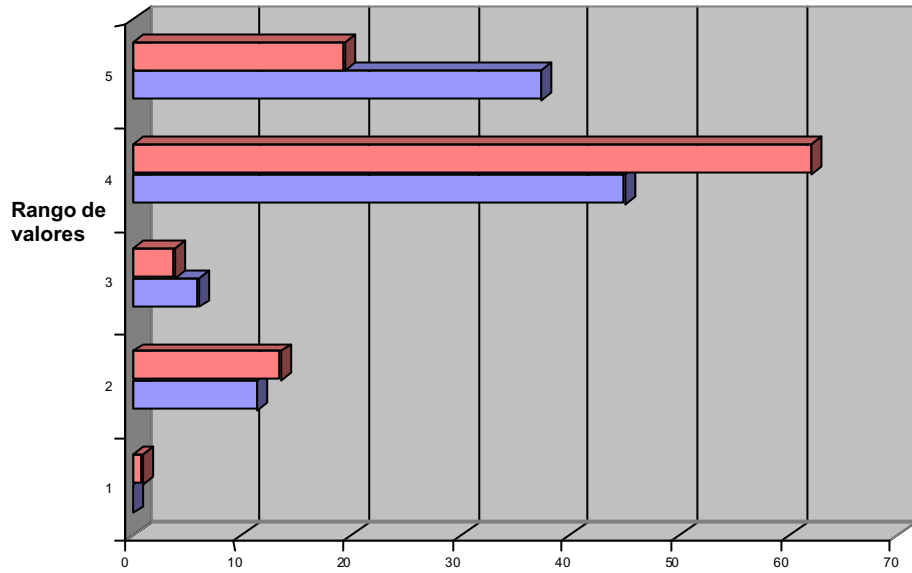
	1	2	3	4	5	6	7
Villa Inflamable	0,98	1,96	10,78	1,96	14,71	30,39	39,22
Villa Corina	0,76	1,53	2,29	4,58	6,11	24,43	60,31

**Figura 7.1.2.2.1. (b) Calidad de agua en el hogar (sin especificar: 1 caso en Inflamable)**



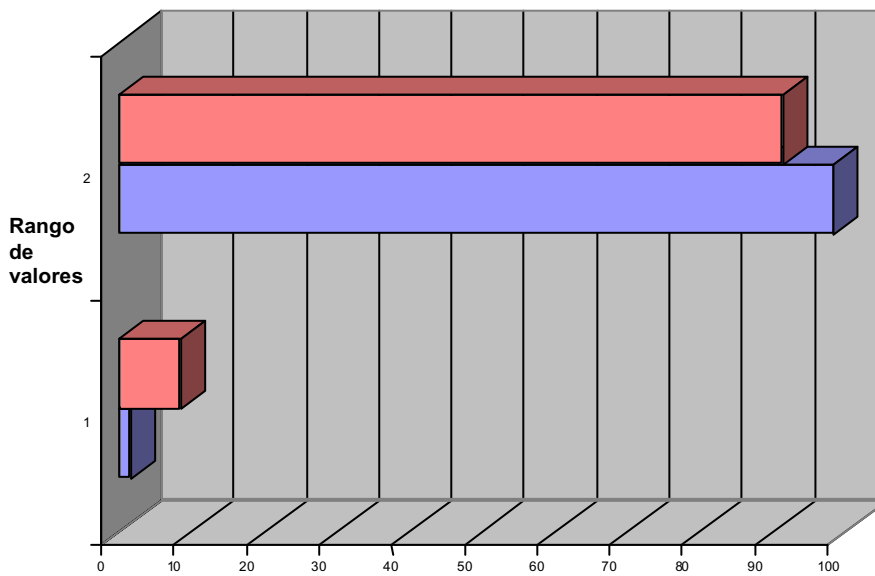
	1	2	3
Villa Inflamable	1,87	75,70	22,43
Villa Corina	0,00	32,84	67,16

**Figura 7.1.2.2.1. (c) Calidad del baño**  
(sin especificar: 5 casos en Inflamable y 3 en Corina)



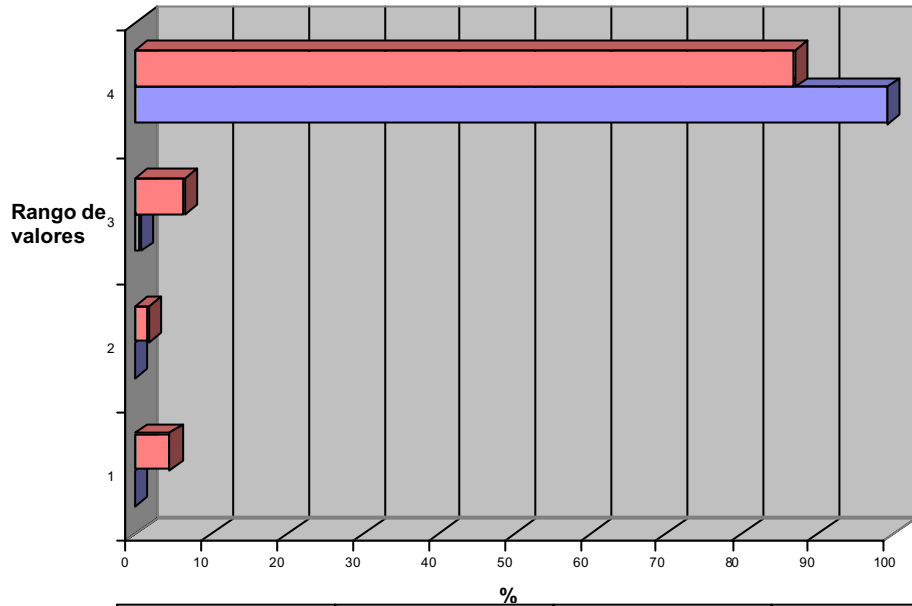
	1	2	3	4	5
Villa Inflamable	0,97	13,59	3,88	62,14	19,42
Villa Corina	0,00	11,45	6,11	45,04	37,40

**Figura 7.1.2.2.1. (d) Calidad del desague**  
(sin especificar: 3 casos en Inflamable y 3 en Corina)



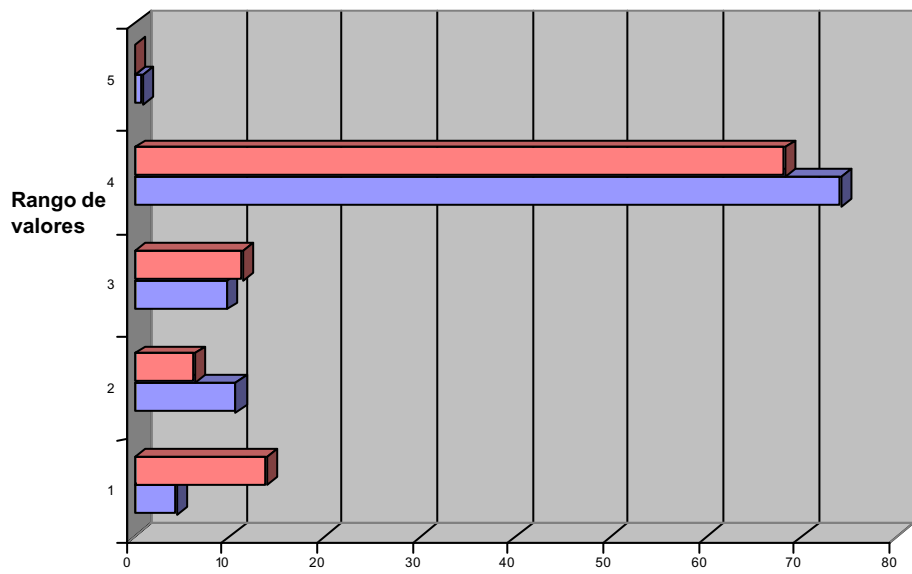
	1	2
Villa Inflamable	8,57	91,43
Villa Corina	1,53	98,47

**Figura 7.1.2.2.1. (e). Combustible para cocinar**  
(sin especificar: 2 casos en Villa Corina)




	1	2	3	4
Villa Inflamable	4,63	1,85	6,48	87,04
Villa Corina	0,00	0,00	0,76	99,24

**Figura 7.1.2.2.1. (f) Tipo de calefacción**  
(sin especificar: 29 en Inflamable y 22 en Corina)



	1	2	3	4	5
Villa Inflamable	13,92	6,33	11,39	68,35	0,00
Villa Corina	4,46	10,71	9,82	74,11	0,89

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 36 de 101

Del análisis de estas variables se observa:


- Parecería haber viviendas que brindan una mayor protección en Villa Corina que en Villa Inflamable;
- Parecería haber más casas con mejor calidad de agua en Villa Corina que en Villa Inflamable;
- Parecería haber más residencias con mejor calidad de baños en Villa Corina que en Villa Inflamable. Pero, hay más de la categoría baño propio, interno, inodoro con agua, en Villa Inflamable que en Villa Corina;
- Parecería haber más viviendas con mejor calidad de desagüe en Villa Corina que en Villa Inflamable;
- Parece haber más casas con mejor combustible para cocinar (gas garrafa) y menos del peor (solo leña), en Villa Corina que en Villa Inflamable; y
- Inflamable también parece peor en cuanto al tipo de combustible utilizado para calefacción que Corina.

La Tabla 7.1.2.2.2. describe la distribución del Índice General de Calidad de Vivienda, a través del cual se confirmaría que la situación habitacional del grupo de Inflamable es peor que la de los hogares de Corina.

*Tabla 7.1.2.2.2. Casos (% de cada población) por Índice General de Calidad de Vivienda*

Indice	Villa Inflamable	Villa Corina
1	7,41	2,99
2	17,59	5,97
3	33,33	21,64
4	41,67	69,40

Nota: el índice toma valores de 1 a 4 y alto es mejor.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 37 de 101

#### 7.1.2.2.3 Datos de la familia

### **Integrantes del Hogar**

Con respecto a los habitantes de cada vivienda, vale la pena analizar aquí algo que en realidad corresponde a la sección 2 de la encuesta: cuantas personas viven en la misma vivienda y cuantos dormitorios hay<sup>31</sup> (preguntas 2.2.2. y 2.2.3.), pero también (y esto si es de esta sección: pregunta 2.3.1.) cuántos hogares comparten la vivienda<sup>32</sup>.

En base a estos datos, se construyeron tres proporciones consideradas relevantes para el análisis: personas por vivienda, personas por habitación y hogares por vivienda<sup>33</sup>. Las variables descriptas son estrictamente numéricas, por lo que la Tabla 7.1.2.2.3.1. describe sus estadísticos principales para las dos poblaciones analizadas (así como los tests de hipótesis para diferencia de medias y de varianzas)<sup>34</sup>.

---

<sup>31</sup> "Cuartos para dormir" es el término utilizado en la encuesta. Salvo cocinas o pasillos, la respuesta a "cuartos para dormir" incluye todos los espacios del hogar donde se duerma. La variable número de dormitorios no mereció ningún análisis como parte de la calidad de la vivienda porque en realidad la misma depende más bien de tener más metros cuadrados que más subdivisiones en cuartos. Pero, para esta sección, es de mucha utilidad la pregunta porque da una idea del hacinamiento.

<sup>32</sup> Recuérdese que, en la encuesta, hogares está definido muy precisamente como "grupos de personas convivientes que comparten gastos de alimentación".

<sup>33</sup> Nótese que también se puede deducir de esta sección de la encuesta que la situación descrita corresponde en realidad no solamente a los 242 niños cuya salud se analiza aquí, sino también a 665 y 795 adultos en Inflamable y Corina respectivamente. Podría analizarse también con los datos obtenidos (pero está fuera del alcance de este trabajo) la estructura de los hogares en cuanto al número de niños para analizar la salud reproductiva de estos dos barrios. Esto podría también agregar información en cuanto a la estimulación brindada a cada niño individual en el hogar (es posible que niños con muchos hermanos sean estimulados más por éstos que por los padres).

<sup>34</sup> En el caso de estas variables creadas, no se cumple la hipótesis de normalidad (test de Kolmogorov-Smirnov con valores p menores a 0,021). Pero, el test de diferencia de Mann-Whitney (que no requiere la hipótesis de normalidad) confirma el mismo resultado ya que los valores p de este test son 0.722, 0.650 y 0.012 para cada una de las tres variables.


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 38 de 101

Tabla 7.1.2.2.3.1. Estadísticos descriptivos de variables relacionadas a integrantes de la vivienda


		Mínimo	Máximo	Media	Desvío	p-value tests
Villa Inflamable (N=108)	Personas/vivienda	3	14	6.16	2.32	
	Personas/habitación	1.2	11	3.31	1.82	
	Hogares/vivienda	1	2	1.08	0.28	
Villa Corina (N=134)	Personas/vivienda	2	14	5.93	2.15	
	Personas/habitación	1	7	3.00	1.31	
	Hogares/vivienda	1	3	1.02	0.19	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)	Personas/vivienda					0.437
	Personas/habitación					0.116
	Hogares/vivienda					0.045**
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas) Levene	Personas/vivienda					0.898
	Personas/habitación					0.003*
	Hogares/vivienda					0.000*

Nota: \* valor p <1% de significatividad (99% de confianza) rechazo Ho. \*\* valor p <5% de significatividad (95% de confianza)

Puede observarse que no hay una diferencia significativa entre medias y varianzas en cuanto a las personas por vivienda que viven en las dos villas. Si puede decirse que el promedio es generalmente razonable (aproximadamente 6 personas por casa en ambos lugares), pero hay casos en que conviven hasta 14 personas.

También surge de los datos que en Inflamable habría más hacinamiento. El INDEC considera hacinamiento cuando conviven más de 3 personas por habitación. Aquí hay en promedio 3,31 personas por habitación en Inflamable versus 3,00 en Corina. Sin embargo, esa diferencia es significativa recién a niveles de 11,6%. Por otro lado, también es importante notar que hay casos en que conviven 11 personas por habitación en Inflamable y 7 en Corina.

Finalmente, hay una diferencia no muy grande (pero si significativa) entre el número de hogares que conviven en una misma vivienda. Esta tasa es mayor en Inflamable que en Corina (en promedio, 1,08 versus 1,02 respectivamente). Esto sería un indicador de peores condiciones en lo que hace al sustento económico. Pero, esto no se confirma si uno piensa que debería haber más personas que dependen de una misma fuente para cubrir sus gastos de alimentos en la primera villa que en la segunda. Pero si uno mira el promedio de personas por hogar (el cual surge de dividir la variable personas/vivienda y hogares/vivienda) resulta que es menor en Inflamable que en Corina. Más precisamente, hay 5.73 personas que dependen de una misma fuente de ingreso en Inflamable y 5.84 en Corina. Pero, esa diferencia no es significativa.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 39 de 101

Esta subsección de la encuesta (en particular la pregunta 2.3.2) contiene además otros datos de los integrantes del hogar. Las variables más importantes son: Nivel educativo alcanzado, Ingreso y Empleo.

En base al nivel educativo de los integrantes del hogar y el conocimiento de cuál era el vínculo entre el menor encuestado y la persona que contestó la encuesta, se construyó una variable de educación de la persona que tiene a cargo el cuidado del niño. Como se expuso más arriba, en la mayoría de los casos, esa persona es la madre.


*Tabla 7.1.2.2.3.2. Nivel educativo de los tutores de los niños encuestados*

		SE	PC	PI	SC	SI	TC	TI
Villa Inflamable	Casos	6	29	34	12	26	1	0
	%	5.56	26.85	31.48	11.11	24.07	0.93	0.00
Villa Corina	Casos	2	78	20	2	29	0	3
	%	1.49	58.21	14.93	1.49	21.64	0.00	2.24

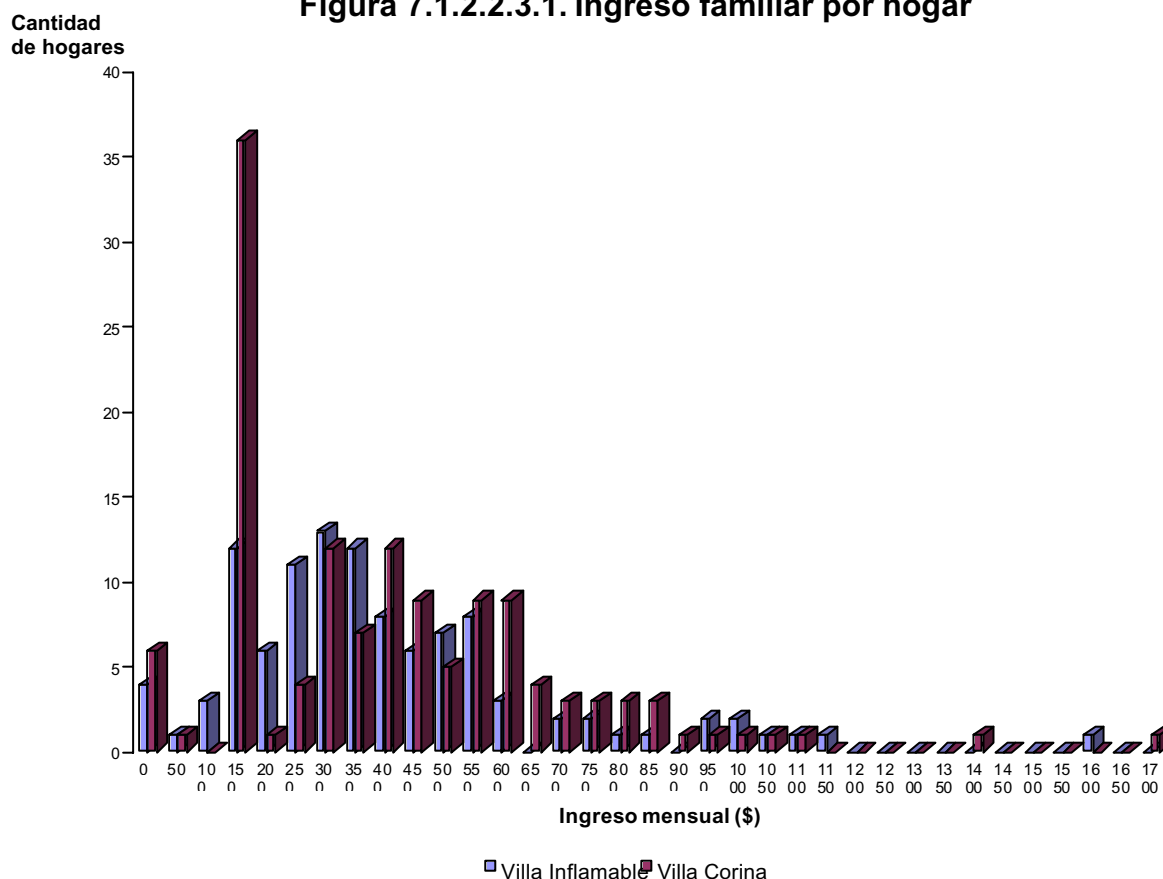
Nota: SE: sin estudios, P: Primaria, S: Secundaria, T: Terciario; C: Completo y I: Incompleto.

La situación educacional de los dos barrios muestra que la población mayoritariamente tiene estudios primarios (completos o no) y casi nadie llega a estudios terciarios (completos o no). De hecho, 35% de los tutores de Villa Inflamable llegó a hacer al menos parte de la secundaria mientras que esa cifra es de 23% en Villa Corina (ver Tabla 7.1.2.2.3.2.).

En cuanto a la variable ingreso (mensual) por persona que declara ingresos, el mínimo declarado es de \$10 en Inflamable y \$50 en Corina y el máximo es de \$1.000 en ambas villas. La variable ingreso es siempre muy delicada de interpretar ya que se puede pensar que hay subdeclaraciones por miedos y sobre declaraciones por vergüenza (lo mismo vale para empleo ya que una sola persona en Villa Corina dice ser desocupada). Dejando esa provisión hecha, surgen algunos datos interesantes de su análisis.


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 40 de 101

**Figura 7.1.2.2.3.1. Ingreso familiar por hogar**



No hay ningún niño que declare tener ingresos en Villa Corina pero si hay varios en Villa Inflammable (Protocolos No. 101, 119, y 124). Y, esos ingresos no son por becas sino por changas. Otros 3 niños declaran hacer changas pero no dicen ganar ingreso (Protocolos No. 67, 108 y 138). Además, hay niños de los Protocolos No. 145 y 146 (Villa Inflammable) que se declaran como “desocupados”.

Por otro lado, la suma del dinero mensual total ganado por los hogares de los chicos encuestados (N= 242) es de \$43.385 en Villa Inflammable y de \$53.960 en Villa Corina. Eso lleva a analizar no los ingresos individuales sino el dinero percibido por cada hogar. La Figura 7.1.2.2.3.1. sintetiza esa información, separando los hogares en aquellos de Villa Inflammable y los de Villa Corina. Es importante destacar que hay muchas más hogares que cobran \$150 en Corina que en Inflammable, no solamente en términos absolutos (36 versus 12) sino como porcentaje de los hogares encuestados (27% versus 11%).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 41 de 101

Con respecto al empleo, declaran alguna actividad 226 personas en Inflamable y 268 en Corina (sobre 633 y 792 personas encuestadas en cada villa respectivamente). La Tabla 7.1.2.2.3.3. resume el tipo de empleo de los habitantes encuestados de las dos villas, lo cual da una buena idea del perfil de empleo de la población que allí habita. Es muy importante la existencia de los planes Jefas y Jefes como fuente de ingreso de la población censada. Pero, también es importante notar que hay un sesgo marcado entre la cantidad de personas con el subsidio de Plan Jefes y Jefas de Hogares en Corina versus Inflamable (107 versus 58 personas en los hogares encuestados).

**Tabla 7.1.2.2.3.3.. Distribución de Empleos**


	A	AC	AD	AE	B	BEC	C	CD	D	E	J
Villa	58	1	5	0	34	0	20	1	80	26	1
Villa	107	2	3	1	41	1	29	0	36	43	5

Nota: A=Plan Jefes, B=Empleo con Aportes, C:Empleo sin Aportes, D:Changas, E:Desocupados

Debieron agregarse dos categorías al momento de la encuesta ya que aparecieron casos de jubilaciones (J) y un caso que declaró recibir una "Beca".

### **Animales en el hogar**

Las preguntas referidas a este tema (preguntas 2.3.3. y 2.3.4.) tienen que ver con si el niño convive con animales y, si lo hace, con cuantos (Q) y cuáles son ya que cada tipo de animal puede ser transmisor de distintas enfermedades. Se crearon 4 categorías de acuerdo al tipo de pelo. La Tabla 7.1.2.2.3.4. detalla una serie de variables que se construyeron para el análisis.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 42 de 101

*Tabla 7.1.2.2.3.4 Variables para el análisis de Animales en el hogar*


<b>Nombre Variables</b>	<b>Definición Variables</b>
Dummy Animal	Si la casa tiene o no animales (de cualquier tipo): 1=Si, 0=No
NPERROS	N se refiere a tiene o no tiene cada tipo de animal: 1=Si, 0=No
NGATOS	OTROS incluye Hamster, Tortugas, y Conejos.
NPAJARO*	
NAVESCORRAL	
NOTROS	
QPERROS	Cantidad (Q) de animales de cada tipo
QGATOS	
QPAJARO*	
QAVESCORRAL	
QOTROS	
Qanimales	Total de animales por hogar encuestado

Nota: \* Pájaro incluye también a los loros. No se explicita en la notación para acortar el nombre de la variable.

Los estadísticos de las variables agregadas (si el hogar tiene animales y la cantidad total de los mismos) aparecen resumidos en la Tabla 7.1.2.2.3.5. De los niños que viven en Villa Inflamable, aproximadamente 65% tiene un animal en la casa mientras que ese porcentaje es de 72% en Villa Corina. Esa diferencia sin embargo no es significativa si uno hace un test de asociación de tipo Chi-Cuadrado de Pearson ya que el valor p es 0.255.

Ahora bien, en cuanto a la cantidad de animales, en ambas villas, los hogares tienen entre ningún animal y 16 animales. De los hogares que tienen animales, la media de éstos es casi el doble en Villa Inflamable que en Villa Corina (como se puede ver en la Tabla 7.1.2.2.3.5, casi 4 – 3,59- versus 2 –2,36-). Esa diferencia de medias si es significativa ya que el valor p del test de Mann-Whitney es 0.082 (el resultado es compatible con el valor p de diferencia de medias de 0.009, pero la hipótesis de normalidad se rechazó por Kolmogorov-Smirnov). Entonces, hay significativamente más animales por hogar en Inflamable que en Corina.

*Tabla 7.1.2.2.3.5. Existencia de Animales en el hogar*

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 43 de 101

		<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>
Dummy Animal	Vila Inflamable	108	0	1	0.65	0.48
	Villa Corina	134	0	1	0.72	0.45
Qanimales*	Vila Inflamable	70	1	16	3.59	3.78
	Villa Corina	96	1	16	2.36	2.17

Nota: \* estos estadísticos se refieren solamente a los hogares que

Con respecto al tipo de animales en los hogares, existen diferencias en el predominio de uno u otro en cada villa (ver Tabla 7.1.2.2.3.6.). Por ejemplo, 43,5% de los hogares tienen perros en Villa Inflamable versus 56,7% en Villa Corina. Eso mismo ocurre para pájaros (y loros).

*Tabla 7.1.2.2.3.6. Tipos de Animales por hogar*

	<b>Villa Inflamable</b>	<b>Villa Corina</b>
Perros	43,52%	56,72%
Gatos	42,59%	33,58%
Pájaros	6,48%	8,96%
Aves de Corral	9,26%	1,49%
Otros	0,93%	2,24%

En relación a la clase de animales, también parece importante ver la cantidad en cada hogar. Para ello, la Tabla 7.1.2.2.3.7., muestra del total de hogares que dicen tener animales, cuantos hogares tienen perros (o gatos u otro) y cuantos de cada clase de animales. Por ejemplo, de la Tabla 7.1.2.2.3.7. (d), en Villa Corina, de los 96 hogares que dijeron tener algún tipo de animal, un hogar tiene 1 ave de corral y otro hogar tiene 3 aves de corral (o sea, tienen 2 en promedio)<sup>35</sup>. Por otro lado, en Villa Inflamable hay un hogar que es de los que tienen el número máximo de animales (16) exclusivamente en la categoría pájaros/loros, mientras que, por ejemplo, el hogar del Protocolo No. 637 en Villa Corina tiene 2 perros, 1 gato y 13 animales en la categoría pájaros/loros (con el mismo número pero diferente distribución, es posible que los impactos posibles desde el punto de vista de la salud difieran, de allí la importancia de este análisis detallado).

<sup>35</sup> Nótese que la tenencia de aves de corral es mucho más usual en Villa Inflamable que en Villa Corina.


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 44 de 101

Tabla 7.1.2.2.3.7. Distribución de Animales por hogar

<b>(a)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Promedio</b>	
Villa Inflamable	23	24	10	8	2	2	1	1,96	
Villa Corina	20	46	19	8	2		1	1,61	
<b>(b)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>Promedio</b>	
Villa Inflamable	24	32	3	9		1	1	1,72	
Villa Corina	51	36	6	1	1		1	1,40	
<b>(c) Pájaros y</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>Promedio</b>	
Villa Inflamable	63	3	1	1	1		1	4,57	
Villa Corina	84	5	2	4		1		2,83	
<b>(d) Aves de</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>Promedio</b>
Villa Inflamable	60	4	1		2	1	1	1	4,40
Villa Corina	94	1		1					2,00
<b>(e) Otros</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>					<b>Promedio</b>
Villa Inflamable	69			1					4,00
Villa Corina	93	2	1						1,33

## Fumadores en el hogar

De alguna manera similar a los datos de animales, en el caso de fumadores también es clave si hay o no fumadores, cuantos por hogar, el número de cigarrillos que consumen por día, y los años que hace que fuman. Por ello, en base a la encuesta se construyeron las variables descriptas en la Tabla 7.1.2.2.3.8.

Las tres primeras variables de la Tabla 7.1.2.2.3.8. son una foto en el sentido que contienen lo que se fuma en esa casa ahora (no incluye los cigarrillos fumados por ex-fumadores, salvo dos casos que dejaron de fumar muy recientemente a la encuesta: Protocolo No. 138 –1/11/02- y 513 –1/12/02- ya que puede influir en las respuestas a episodios agudos de enfermedades en el último mes, por ejemplo).


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 45 de 101

Tabla 7.1.2.2.3.8. Variables para el análisis de Fumadores en el hogar

Nombre Variables	Definición Variables
FUMADORES	Fumadores o ex fumadores en el hogar: 1=Si
NFUMADORES	Número de fumadores en base al número de personas (madre, padre u otro) que fuman en el hogar.
NCIGARRILLOS	Número de cigarrillos total de lo que se fuma en el hogar en base al número de cigarrillos y el número de personas que fuman
AÑOSF	Años de fumadores. En base a la persona que ha fumado durante más años*.


Nota: \* Calcular el promedio no tiene sentido acá (por ejemplo si una persona fuma 20 años y otra 2, 10,5 no significa nada). Por eso es que se opta por el número máximo de años.

Pero la dinámica del consumo de tabaco es importante y ahí aparecen años de fumador. No obstante ello, hay problemas con la interpretación de los ex fumadores. Habría que construir una variable ponderada entre años de fumador y que dejó de fumar para ver incidencia en niños. Pero, en realidad bs casos de ex-fumadores son tan pocos que no parecen justificar dicha cuenta: son 3 en Villa Inflamable (138, 139 y 150) y 6 en Villa Corina (513, 535, 577, 600, 609 y 610, para los 600 y 610 igual queda gente que fuma en el hogar).

Tabla 7.1.2.2.3.9. Estadísticos descriptivos relacionados a fumadores en el hogar

	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desvío Estándar	valor p
Villa Inflamable Fumadores (1=Si)	0	1	70	0,65	0,48	
No. Fumadores	0	4	101	0,94	0,9	
No. Cigarrillos	0	75	10,79	14,95		
Años (max)	0	51	10	11,18		
Villa Corina Fumadores (1=Si)	0	1	96	0,72	0,45	
No. Fumadores	0	4	144	1,07	0,92	
No. Cigarrillos	0	110	11,75	17,43		
Años (max)	0	50	12,77	12,49		
No. Fumadores	Test Mann-Whitney (H <sub>0</sub> : medianas iguales)					0,207
No. Cigarrillos	Test Mann-Whitney (H <sub>0</sub> : medianas iguales)					0,57
Años (max)	Test Mann-Whitney (H <sub>0</sub> : medianas iguales)					0,112

Puede observarse que para todas las variables Villa Corina es peor en términos del tabaco que Villa Inflamable (ver Tabla 7.1.2.2.3.9.). Hay fumadores en el 65% de los hogares encuestados en Villa Inflamable contra 72% en Villa Corina. La intensidad de la exposición al tabaco también sería mayor en Corina ya que hay 1,07 fumadores por hogar versus 0,94 en Inflamable. Y,

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 46 de 101

además, se fuman más cigarrillos por día en promedio (11,75 versus 10,79). La dinámica del tabaco sería también peor ya que en promedio hay fumadores de más años.

Sin embargo, de los tests de diferencia de medias para las variables número de fumadores, de cigarrillos, años de fumador (las cuales son numéricas), resulta que esta diferencia es no significativa (la Tabla 7.1.2.2.3.9. también reporta los valores de los tests de Mann-Whitney ya que la hipótesis de normalidad se rechaza por valores p menores a 0.031 en todos los casos)<sup>36</sup>.

Finalmente, para tener una perspectiva no tanto de la situación del promedio de los chicos sino la posible influencia del tabaco en la salud de los que tienen fumadores en el hogar, resulta necesario acotar el análisis a éstos. La Tabla 7.1.2.2.3.10. reporta la exposición de los niños con fumadores en el hogar y los valores de los tests de diferencias entre las distribuciones.


*Tabla 7.1.2.2.3.10. Estadísticos de Exposición niños con algún fumador en el hogar*

		Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valor p
Villa Inflamable	No. Fumadores	1	4	1,44	0,71	
	No.Cigarrillos	1	75	16,64	15,73	
	Años (max)	1	51	15,43	10,43	
Villa Corina	No. Fumadores	1	4	1,5	0,74	
	No.Cigarrillos	0	110	16,41	18,66	
	Años (max)	0	50	17,82	11,29	
No. Fumadores	Mann-Whitney (Ho: medianas iguales)					0,574
No.Cigarrillos	Mann-Whitney (Ho: medianas iguales)					0,613
Años (max)	Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)					0,166
	Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)					0,431

Nota: El mínimo de las Variables número de cigarrillos y años máximos de fumador arrojan un valor 0 indicando que algún integrante de esos hogares dejó de fumar muy recientemente.

Como era de esperar, el análisis más acotado a los hogares donde hay fumadores lleva a promedios mayores de las tres variables (ya que se pierde la influencia de los 0s). La situación es peor en Corina que en Inflamable (excepto para número de cigarrillos). Pero, también aquí, en todos los casos las diferencias entre los dos barrios no son significativas.

<sup>36</sup> Esto confirma una vez más que el test de diferencia de medias es bastante robusto a apartamientos de la normalidad. Por ende, en adelante cuando ésta hipótesis no rija pero los resultados sean compatibles entre el test de diferencia de medias y el de Mann-White, solamente se reporta el primero.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 47 de 101

### 7.1.2.3 Datos Clínicos

#### 7.1.2.3.1 Desempeño escolar

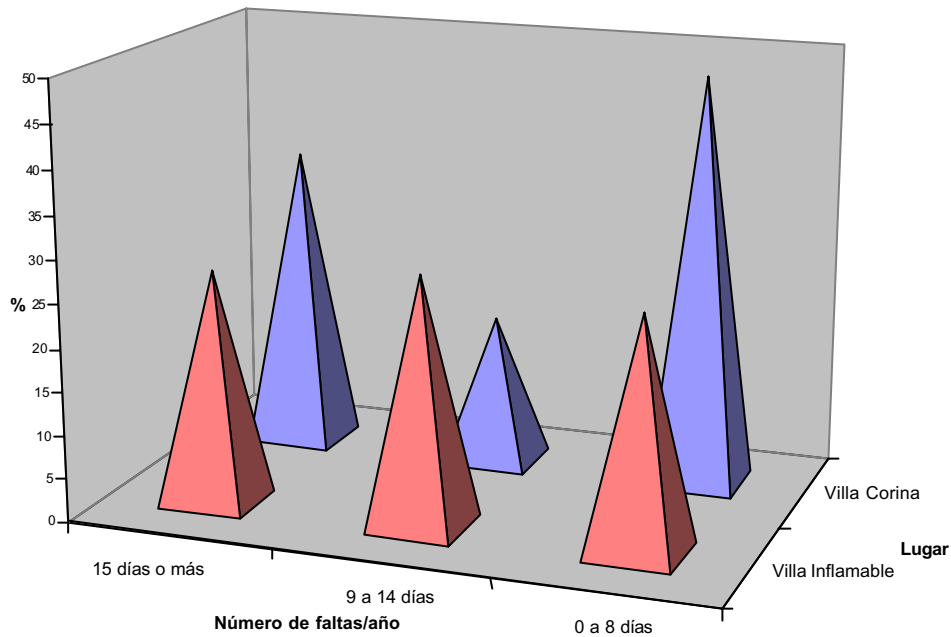
Este tema es clave también para la comparación posterior con los tests psicométricos y posibles daños de tipo neurológico. Las variables de desempeño escolar del último año cursado por cada niño tienen que ver con tres variables: FALTAS, NOTAS, y CONDUCTA (pregunta 3.1.). En todos los casos se muestran los resultados ordenando a los niños de peor a mejor desempeño.

Las variables están completas, excepto por el protocolo 548 que aparece sin Calificación pero si con valores para las otras dos variables de desempeño escolar. Las Figuras 7.1.2.3.1.1-7.1.2.3.1.3. muestran las frecuencias de cada una de estas tres variables en las dos villas encuestadas.

Se desprende de la Figura 7.1.2.3.1.1. que en Corina falta un mayor porcentaje de los chicos por períodos cortos o largos (pero no medios). El desempeño escolar en cuanto a calificaciones es mejor en promedio en Villa Corina que en Villa Inflamable, lo cual podría estar dando un indicio de menor impacto en ese barrio (este resultado deberá contrastarse con los tests psicométricos). En la dirección contraria a las Calificaciones va la evidencia de Conducta ya que los chicos en Inflamable se reportan como de mejor desempeño. Eso debe contrastarse luego con la irritabilidad<sup>37</sup>.

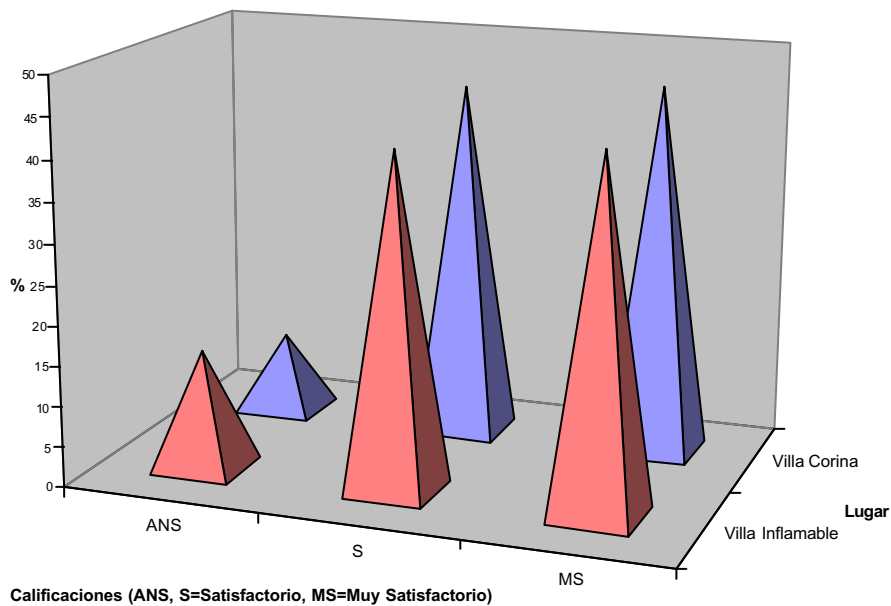
<sup>37</sup> Finalmente, en la asociación entre estar en una villa u otro y los resultados de las tres variables analizadas de desempeño escolar, solamente Faltas es significativa (valor p de Chi de Pearson es 0.003).

**Figura 7.1.2.3.1.1. Distribución por Faltas**



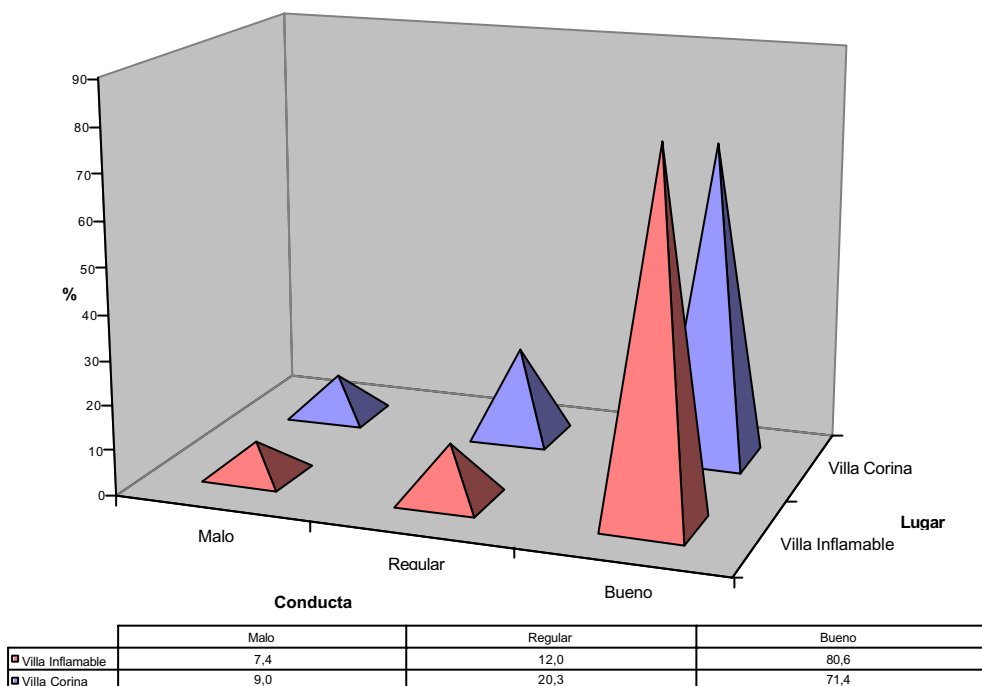
	15 días o más	9 a 14 días	0 a 8 días
Villa Inflammable	26,9	28,7	26,9
Villa Corina	35,1	17,2	47,8

**Figura 7.1.2.3.1.2. Distribución por Calificaciones**



	ANS	S	MS
Villa Inflammable	14,8	41,7	43,5
Villa Corina	9,8	44,4	45,9


Figura 7.1.2.3.1.3. Distribución por Conducta



### 7.1.2.3.2 Antecedentes de enfermedades

Los antecedentes de enfermedades (pregunta 3.2) referidos en esta subsección son los que la madre o persona vinculada al niño contesta en la encuesta.

Si bien en la encuesta había categorías pautadas, esta pregunta generó una multiplicidad de respuestas en "Otros" que llevaron a una reclasificación de esos antecedentes en las categorías anteriores. Por ejemplo, aparecieron en "Otros Antecedentes" contestaciones como haber tenido: granos, ampollas en la piel, escoriaciones en la piel y entonces todas ellas fueron re asignadas como "Erupciones en la piel". Además, se crearon otras categorías en base a "Otros" además de las originalmente previstas. La Tabla 7.1.2.3.2.1. resume los subgrupos que finalmente se asignaron para "Antecedentes de haber sufrido enfermedades" y la Tabla 7.1.2.3.2.2. agrupa los mismos para las tres categorías de enfermedades agregadas relevantes para este estudio (Respiratorias, Neurológicas, Dermatológicas y Otros).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 50 de 101

De lo expuesto, se podría a priori concluir que un mayor porcentaje de la población de Villa Inflamable está afectada por enfermedades relacionadas a la contaminación como son las respiratorias, neurológicas y dermatológicas. Más precisamente, el mayor porcentaje de antecedentes (esto es, respuestas por Si, no números de episodios) es en problemas de piel (59,3% de los chicos) y respiratorios (52,8%). Eso confirmaría la impresión de algunos de los médicos de la salita de San Martín de Porres<sup>38</sup>.

Pero, si bien los porcentajes de los afectados pueden diferir, eso no da idea de la significatividad de la asociación entre estar afectado o no y vivir en una villa u otra. Por eso, en la Tabla 7.1.2.3.2.3. se exponen los resultados de los tests de asociación Chi-cuadrado de Pearson. Pero, es importante recordar que este test es un test de independencia, no provee información ni sobre la intensidad de la asociación ni sobre su forma (positiva o negativa). Aunque se rechaze la hipótesis de no asociación, no se sabe si el origen de esa diferencia existe no está debido en realidad a una tercera variable. Estudiar eso será el objeto de la Sección de análisis estadístico de inferencia.

Los tests de Pearson señalan que la relación entre estar en uno u otro barrio y tener tal o cual antecedente (sin conocerse la causa de dicha asociación) son significativos para casos en los cuales el porcentaje de gente afectada es mayor en Inflamable que en Corina: Tos frecuente en las Respiratorias, Hiperactividad y Alteración de la audición en las neurológicas, y casi todos los antecedentes dermatológicos (Irritación en los ojos, Manchas en la piel, erupción y alergia). Además, al agregar los distintos tipos de enfermedades por las tres categorías estudiadas aquí, sigue siendo significativa la asociación para dermatológicas ya que ese parece ser el antecedente donde mayor diferencia hay en la frecuencia de casos entre los barrios.

No obstante, debe tenerse precaución con estos datos ya que los mismos surgen de la impresión del adulto responsable (al momento de la encuesta) sobre la salud de los niños. De existir realmente este fenómeno debería poder confirmarse por los resultados de los análisis clínicos (la visión del médico sobre el paciente) y de los tests de laboratorio.

---

<sup>38</sup> Comunicación personal con la Dra. Leticia Troyano.


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 51 de 101

Tabla 7.1.2.3.1.1. Variables de Antecedentes de Enfermedades

Categorías agregadas	Subcategorías	Número de casos (y porcentaje de los niños encuestados en cada lugar)			
		Villa Inflamable (N=108)		Villa Corina (N=134)	
		Casos	% población	Casos	% población
RESPIRATORIO	Broncoespasmo	38	<u>35.2</u>	33	24.6
	Asma	4	3.7	6	4.5
	Tos frecuente	30	<u>27.8</u>	18	13.4
	Otro respiratorio	8	7.4	15	<u>11.2</u>
NEUROLOGICO	Convulsiones	8	7.4	7	5.2
	Desmayos	3	2.8	3	2.2
	Hiperactividad*	33	<u>30.6</u>	13	9.7
	Alteración de la visión	16	14.8	17	12.7
	Alteración de la audición	15	13.9	6	4.5
	Otro neurológico	7	6.5	4	3.0
DERMATOLOGICO	Irritación en los ojos	27	<u>25.0</u>	11	8.2
	Manchas en la piel	28	<u>25.9</u>	16	11.9
	Erupción	29	<u>26.9</u>	17	12.7
	Alergia	27	<u>25.0</u>	22	16.4
	Otro dermatológico	7	6.5	6	4.5
OTROS	Epistaxis	2	1.9	3	2.2
	Cirugía	2	1.9	4	3
	Digestivo	1	0.9	3	2.2
	Renal	1	0.9	2	1.5
	Cardíaco	1	0.9	3	2.2
	Accidentes	0	0	2	1.5
	Odontológico	0	0	1	0.7
	Desnutrido	1	0.9	0	0
	EPI**	9	8.3	19	14.2

Nota: Por tratarse de muchas variables, para facilitar la lectura de esta Tabla, se marcan en rojo aquellos valores mayores, y se subrayan aquellos para los cuales hay mucha diferencia. Casos basados en respuesta a Si/No por antecedente.

\* El alto porcentaje en este rubro podría hacer pensar que las madres dicen que el niño es hiperactivo simplemente porque es inquieto no por tener una verdadera enfermedad o que hay un componente de irritabilidad (sobre todo en Inflamable) que tiene que ser analizado. Pero, hay una diferencia entre los barrios que no se explica con ese argumento.

\*\*EPI se refiere a "Enfermedades Prevalentes de la Infancia" como sarampión o varicela.


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 52 de 101

Tabla 7.1.2.3.2.2. Antecedentes por enfermedades en categorías agregadas

Categorías agregadas de enfermedades	Número de casos (y porcentaje de los niños encuestados en cada lugar)			
	Villa Inflamable (N=108)		Villa Corina (N=134)	
	Casos	% población	Casos	% población
Respiratorias	57	52.8	63	47.0
Neurológicas	14	13.0	12	9.0
Dermatológicas	64	59.3	55	41.0
Otras	17	15.7	35	26.2


Tabla 7.1.2.3.2.3. Resultados de test de asociación Chi-cuadrado de Pearson para las variables de Antecedentes

Categorías	Subcategorí	Valor
RESPIRATORIO		0.37
	Broncoespasmo	0.07
	Asma	0.76
	Tos frecuente	0.005
	Otro respiratorio	0.31
NEUROLOGICO		0.31
	Convulsion	0.48
	Desmayo	0.78
	Hiperactivid	0.000
	Alteración de la visión	0.63
	Alteración de la audición	0.010
	Otro	
DERMATOLOGICO		0.005
	Irritación en los ojos	0.000
	Manchas en la piel	0.005
	Erupción	0.005
	Alergia	0.099**
	Otro	0.49
OTRO		0.051
	Epistaxi	0.83
	Cirugía	0.57
	Digestivo	0.42
	Renal	0.69
	Cardíaco	0.42
	Accidente	0.20
	Odontológico	0.36
	Desnutrido	0.26
	EPI	0.15

Nota: Ho (no asociación entre vivir en cierto barrio y la variable) se rechaza

\* Con 99% de confianza ( $p < 0.01$ ), \*\* con 95% de confianza. ( $p < 0.05$ ),

\*\*\* Con 90% de confianza ( $p < 0.1$ ).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 53 de 101

### 7.1.2.3.3 Enfermedad y Síntomas en el último mes<sup>39</sup>

La pregunta referida a si se ha estado enfermo en el último mes (pregunta 3.3.) también está basada en una impresión no de un médico sino de la familia del niño. Esto da lugar a algunas particularidades como que aproximadamente 30% (más precisamente, 32% Inflamable y 28% en Corina) de los que dicen que sus hijos no han estado enfermos luego mencionan en la siguiente pregunta (3.4) síntomas o enfermedades. Esta discrepancia podría deberse a la existencia de pautas culturales mediadas por la escasa cobertura en salud de esta población en particular y por sus escasos niveles de ingresos. El orden de las preguntas, precisamente buscaba explorar, sin inducir la respuesta, una medida de "conciencia de enfermedad". Este es un aspecto cualitativo a investigar de suma relevancia ya que implicaría una subestimación de enfermedades y síntomas por parte de la población.


Del total de encuestados, aproximadamente 25% de los chicos han estado enfermos (contando los que declararon estarlo que a su vez dijeron tener esos síntomas puntuales) en el último mes en ambas localidades. Más precisamente, 25,92% en Inflamable y 25,37% en Corina. En términos absolutos, la cantidad de síntomas en el último mes es de 1,69 por chico en Inflamable y 1,04 por chico en Corina.

En lo que hace al tipo de síntomas (pregunta 3.5.), las respuestas no tienen el problema de los antecedentes ya que no hay posibilidad de "Otros" sino que se pregunta sobre una lista definida particular. La Tabla 7.1.2.3.3.1. resume las frecuencias (en porcentaje) de cada síntoma en las dos poblaciones.

Se desprende de la Tabla 7.1.2.3.3.1. que un mayor porcentaje de los chicos relevados en Villa Inflamable sufren los síntomas listados que en Corina, excepto el caso de Alergia y Erupciones en la piel (pero con diferencias mucho menores). Esto último atenúa algo la hipótesis elaborada en base a antecedentes según la cual Inflamable tendría peores condiciones en salud en cuanto a las enfermedades respiratorias, neurológicas y dermatológicas. No obstante, como antes,

---

<sup>39</sup> También hay información temporal sobre cuando en las últimas 4 semanas se produjeron los síntomas declarados pero del trabajo de campo surgió que la respuesta de los familiares a esta pregunta es muy imprecisa y por ende carece de importancia estadística.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 54 de 101

estos son datos “blandos” que solamente deben tomarse como para formarse una idea, no son para una prueba testeable.

Además, de las diferencias encontradas, solamente es significativa la asociación con el barrio para Dolor de garganta, Dolor de cabeza, Manchas en la piel e Irritación en los ojos.

*Tabla 7.1.2.3.3.1. Síntomas sufridos en el último mes*

	Villa Inflamable		Villa Corina		Test Chi-Cuadrado valor p
	Casos	Frecuencia	Casos	Frecuencia	
Tos Frecuente	14	12,96	11	8,21	0,227
Broncoconstricción	5	4,63	3	2,24	0,301
Dolor Garganta	30	27,78	21	15,67	0,022*
Dolor Cabeza	41	37,96	34	25,37	0,035*
Calambres	6	5,56	3	2,24	0,175
Convulsiones	1	0,93	1	0,75	0,878
Erupciones Piel	9	8,33	12	8,96	0,864
Manchas Piel	20	18,52	10	7,46	0,009*
Alergia	5	4,63	7	5,22	0,832
Problemas Ver	9	8,33	5	3,73	0,127
Irritación Ojos	15	13,89	7	5,22	0,02*
Problemas Oír	7	6,48	4	2,99	0,194
Fiebre	21	19,44	21	15,67	0,441

Nota: Casos es en base a respuestas a Si/No de síntomas.


\* variables cuya asociación en relación al barrio es significativa a niveles usuales de confianza (acá 5%).

#### 7.1.2.3.4 Consultas Médicas<sup>40</sup>

Ahora bien, del total de síntomas reportados, solamente se consulta a un médico (preguntas 3.6 y 3.7) en aproximadamente 30% de los casos. Y, como puede verse en la Tabla 7.1.2.3.4.1., la consulta es mayor en Villa Corina que en Villa Inflamable. Eso se puede deber al nivel educativo de los padres arriba descrito o a un tema de ingresos del hogar ya que hay costos en desplazarse a un lugar de atención.

Con respecto a este último punto, puede verse que de hecho la gente de Villa Inflamable gasta en promedio menos en transporte por ir a una consulta médica que los de Corina (los que gastan

<sup>40</sup> Si bien la encuesta inquiriere también sobre hospitalizaciones, ningún niño fue reportado como hospitalizado por lo cual no se incluye este rubro aquí.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 55 de 101

en transporte para ir a una consulta médica son 50 casos en Villa Corina y 52 en Villa Inflamable). Pero, esto podría estar causado no por la falta de ingreso o disponibilidad a pagar por ver a un médico sino por la calidad y cantidad de los servicios recibidos en las “salitas” de la zona (que disuaden el desplazamiento) o por la cercanía mayor a los hospitales públicos<sup>41</sup>.

*Tabla 7.1.2.3.4.1. Características de consultas médicas*

	Villa Inflamable	Villa Corina
Cantidad de síntomas	183	139
Cantidad de consultas médicas	50	52
<b>Consulta/síntomas</b>	0.27	0.37
<b>Gasto Transporte (media)</b>	\$1.26	\$1.57


#### 7.1.2.3.5 Medicación

El tema de la medicación recibida por los encuestados tiene varios matices. Además de analizar de diferentes tipos de medicamentos administrados (como otra forma de controlar la congruencia de las enfermedades, los síntomas, y las consultas médicas reportadas), también es importante saber quien suministró la receta, cuál fue su origen (por ejemplo, si fue una muestra gratis, surgió del Plan Remediar o fue comprada), etc. La encuesta tiene varias preguntas (3.10-3.16) referidas a la medicación, con lo cual se puede hacer un buen análisis de las mismas.

Son 25,9% del total en Inflamable y 27,6% en Corina los niños que recibieron alguna mediación. En cuanto al tipo de medicación hay pocas respuestas y las que hay se refieren a nombres comunes –esto es, por ejemplo, “gotitas para los oídos”-.

En cuanto a la intervención del médico en las indicaciones de remedios, surge del análisis de los datos que la misma es alta. Esto es, 68% de los que tomaron remedios en el último mes en Villa Inflamable fue en base a una receta, y ese porcentaje es aún mayor en Corina (89%). Ese alto porcentaje podría deberse a la prudencia de la población de no automedicarse o al hecho que reciben los medicamentos gratis del médico o no los consumen. Pero, los datos confirman esto

<sup>41</sup> Se cuenta con información del lugar al cual concurren las personas a consulta (pregunta 3.7.) pero la misma es muy incompleta y poco uniforme por lo cual no se analiza aquí más en detalle.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 56 de 101

último ya que de toda la gente a quien se le indicó con receta, recibieron el medicamento del médico sin necesidad de comprarlo (ya sea por muestras gratis u otros como por ejemplo Plan Remediar): 68,42% en Villa Inflamable y 51,52% en Villa Corina.

Finalmente, hay de todas formas una parte de la gente que compra los medicamentos. De hecho, de los niños medicados, 46,43% los compra en Villa Inflamable y 54,05% en Villa Corina. La Tabla 7.1.2.3.5.1. muestra los estadísticos descriptivos de la variable costos, la cual es bastante pobre informativamente dado el escaso número de respuestas.

Del total de los que dijeron consumir una medicación (28 en Inflamable y 37 en Corina), existen datos de costos para 13 y 17 respectivamente. Aquí se vuelve a repetir la evidencia de una población más pobre y más desprotegida en Inflamable que en Corina ya que los primeros gastan (en promedio) menos de la mitad en medicamentos que los segundos.


**Tabla 7.1.2.3.5.1. Estadísticos descriptivos de Costos de Medicamentos**

	Villa Inflamable	Villa Corina
	\$	\$
Mínimo	0,20	0,20
Máximo	26,00	57,00
Sumatoria	114,60	325,20
Media	8,82	19,13
Desvío	8,25	18,16
<i>N</i>	13	17

### 7.1.3 Exámenes médicos

En el marco del proyecto se confeccionó una historia clínica a cada niño (Ver Anexo 7.4). En base a dicho instrumento protocolizado se registraron los datos de antecedentes del embarazo y perinatólogicos, si hubo patología perinatal, antecedentes personales y familiares y finalmente se les realizó un examen físico.

Para el análisis estadístico se consideraron como el dato relevante de las historias clínicas los antecedentes personales y familiares de patología respiratoria, dérmica y neurológica. Del examen físico se analizaron los datos de peso/talla, conjuntivas y alteración visual.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 57 de 101

### 7.1.3.1 Historias clínicas: Antecedentes personales y familiares

Parte de las historias clínicas consiste en preguntar por los antecedentes de los niños. A los efectos de su análisis, se crearon variables que reportan el número de antecedentes adversos (clasificados según su tipo en respiratorios, neurológicos y dermatológicos). Esto permite si se desea compararlos con los que las personas encuestadas dijeron de cada chico en la encuesta.

Estos datos también permiten corroborar cuantos niños pueden sufrir asma o alergias más bien por una predisposición familiar que por un tema puntual de contaminación. La Tabla 7.1.3.1.1. muestra esta relación.

*Tabla 7.1.3.1.1. Relación entre antecedentes familiares y personales*

	Villa Inflamable		Villa Corina	
	Casos	%	Casos	%
Asma personal	35		45	
Asma familiar	38		28	
Asma personal dado Asma familiar	18	47,37	13	46,43
Alergia personal	35		21	
Alergia familiar	14		12	
Alergia personal dado Alergia familiar	5	35,71	4	33,33

Por otro lado, la Tabla 7.1.3.1.2. resume las características más importantes de los resultados obtenidos dado que describe qué porcentaje de la población de cada barrio está afectado por cada antecedente. Además, en la misma Tabla se reporta el valor p de un test de Pearson de Chi-Cuadrado sobre la asociación entre vivir en un barrio u otro y tener o no cada antecedente

Los niños de Villa Inflamable tienen más antecedentes que los de Villa Corina en todas las enfermedades reseñadas, excepto en Asma Bronquial y Alteración de la Conducta. Y, hay una asociación significativa entre vivir en un barrio u otro y haber tenido cierta enfermedad para Antecedentes familiares de asma (Asma familiar), Cefaleas permanentes, Alteración de la Conducta, y Antecedentes personales de alergia (Alergia Personal).


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 58 de 101

Tabla 7.1.3.1.2. Porcentaje de los examinados con cada antecedente


Antecedentes	Villa Inflamable	Villa Corina	Test Chi-Cuadrado (valor p)
	(% personas en cada barrio)		
<b>RESPIRATORIOS</b>			
Asma bronquial (BOR)	32,41	33,58	0,847
Asma familiar	35,19	20,90	0,013**
<b>NEUROLOGICOS</b>			
Cefaleas esporádicas	38,89	29,85	0,14
Cefaleas permanentes	26,85	11,19	0,002*
Alteración de la conducta	11,11	22,39	0,021**
Repetidor	31,48	22,39	0,111
<b>DERMATOLOGICOS</b>			
Alergia personal	32,41	15,67	0,002*
Alergia familiar	12,96	8,96	0,317

Nota: Las \* marcan cuando hay una asociación significativa entre el barrio y el antecedente con:

\* 1% y \*\* 5% de significatividad

Este resultado concuerda con el de la encuesta en cuanto a que el asma fue declarado como más frecuente en Corina (ver 4.5% versus 3.7% de los chicos, Tabla 7.1.2.3.1.1.), Otros neurológicos (que incluye dolores de cabeza) era más importante en Inflamable (6.5% versus 3%, Tabla 7.1.2.3.1.1), y las Alergias que eran más comunes según la encuesta en Inflamable que en Corina (25% versus 16.4%, Tabla 7.1.2.3.1.1).

Donde no coinciden las dos fuentes es en el tema de la hiperactividad si es que se asocia a "Alteración de la Conducta" ya que en la encuesta aparecía como un hecho mucho más frecuente en Inflamable (30.6% de los casos frente a 9.7% de los casos en Corina, Tabla 7.1.2.3.1.1). Este resultado podría estar indicando que la respuesta a presencia de hiperactividad en los niños en Villa Inflamable está sesgada por algún factor cultural o de definición de caso. Por otro lado, antes de desestimar este síntoma, cabe la posibilidad que las alteraciones definidas por los padres como "hiperactividad" no se corresponden con el síndrome "Alteración de la Conducta", sino que se refiera a una o varias anormalidades sutiles de la conducta, por lo que deberá explorarse con mayor profundidad este aspecto y estudiarse en relación a los indicadores neurológicos del test de Bender y desempeño escolar (aunque el que un niño sea repitente puede deberse a trastornos de aprendizaje o también a dificultades para completar la curricula por ausentismo).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 59 de 101

No obstante las diferencias señaladas más arriba pueden explicarse por la diferencia entre las aclaraciones que les pueda haber hecho un médico con las de las encuestadoras. Para profundizar en esa comparación puede resultar conveniente analizar las categorías agregadas de Antecedentes de una forma análoga a la Tabla 7.1.2.3.1.2. Para eso, la Tabla 7.1.3.1.3. resume los casos (también en porcentaje) que se encuentran dentro de cada categoría de antecedentes, en cada barrio.

*Tabla 7.1.3.1.3. Categorías agregadas de antecedentes según historia clínica*


Antecedentes	Villa Inflamable	Villa Corina	Test Chi-Cuadrado (valor p)
	(% personas en cada barrio)		
RESPIRATORIOS	43,52	43,28	0,971
NEUROLOGICOS	83,33	71,64	0,032*
DERMATOLOGICOS	44,44	36,57	0,214

Nota: Las \* marcan cuando hay una asociación significativa entre el barrio y el antecedente con el 5% de significatividad  
Las frecuencias se omiten pero aparecen en la Tabla 3.4.

Como en el caso de los antecedentes declarados en la encuesta, en todos ellos, un mayor porcentaje de los chicos encuestados en Inflamable está afectado en relación a Corina. No obstante ello, un dato importante a notar es la diferencia entre el número (y el porcentaje sobre la población encuestada) de lo neurológico en las historias clínicas versus la encuesta. Lo que era un antecedente en 13 % y 9% de los casos de acuerdo a la encuesta en Inflamable y Corina respectivamente (ver Tabla 7.1.2.3.1.2), se transforma en 83.33% y 71.64% en el barrio de Inflamable y de Corina.

Además, la asociación con el barrio solamente resulta significativa para el agregado de problemas neurológicos, mientras que para los antecedentes de la encuesta eran los dermatológicos los únicos significativos.

Finalmente, para capturar la intensidad de la aparición de los síntomas en esta categoría (esto es, el número de síntomas declarados dentro de cada una de ellas), se han calculado los promedios y las varianzas en cada uno de los tres casos para los que declararon tener haber tenido alguna de las enfermedades de cada categoría (ver Tabla 7.1.3.1.4.).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 60 de 101

*Tabla 7.1.3.1.4. Intensidad de antecedentes por categoría*

	Villa Inflamable			Villa Corina		
	N	Media	Varianza	N	Media	Varianza
RESPIRATORIAS	47	1,51	0,516	58	1,33	0,4
NEUROLOGICAS	90	2,19	1,75	96	2,11	1,492
DERMATOLOGICAS	48	1,42	0,461	49	1,16	0,181

Queda claro que los que declaran tener cada uno de los tres tipos de antecedentes, tienen más enfermedades en cada categoría en Inflamable que en Corina. Los tests de diferencia de medias y varianzas confirman que las medias son significativamente diferentes para el agregado de antecedentes neurológicos y dermatológicos (valores p de 0.096 y 0.036 respectivamente) mientras que las varianzas son significativamente diferentes para las dermatológicas solamente (valor p es 0.001).

### 7.1.3.2 Examen Físico

#### 7.1.3.2.1 Peso y Talla

Las primeras variables a analizar son el PESO y la TALLA de los chicos. Se cuenta con el número absoluto (peso expresado en gramos y talla expresada en metros) y con el percentil correspondiente. Una medida sintética de estas dos relaciones podría ser el percentil de PESO/TALLA pero no se cuenta con ese dato.

Figura 7.1.3.2.1.1. Distribución por peso

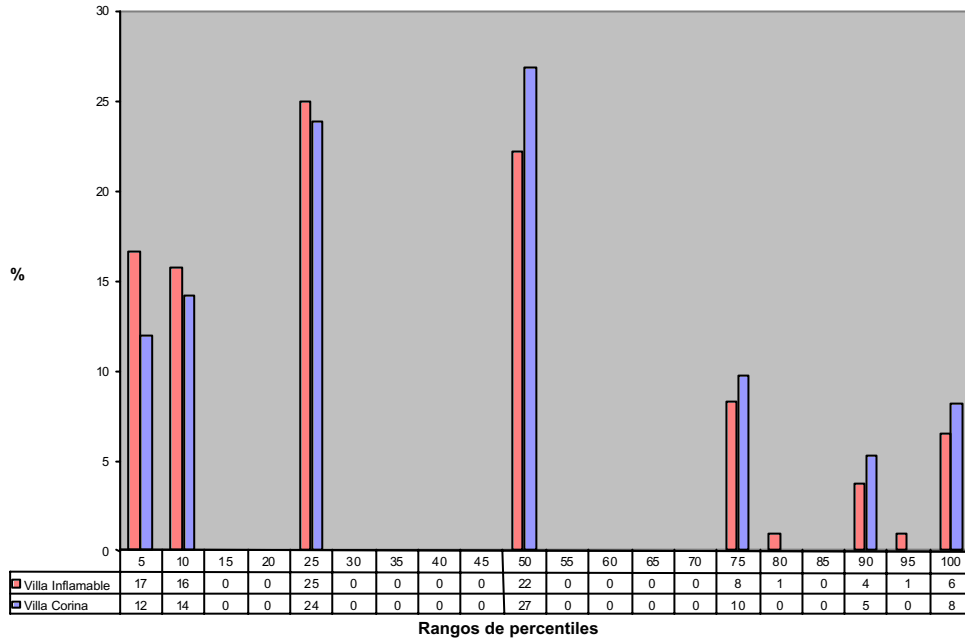
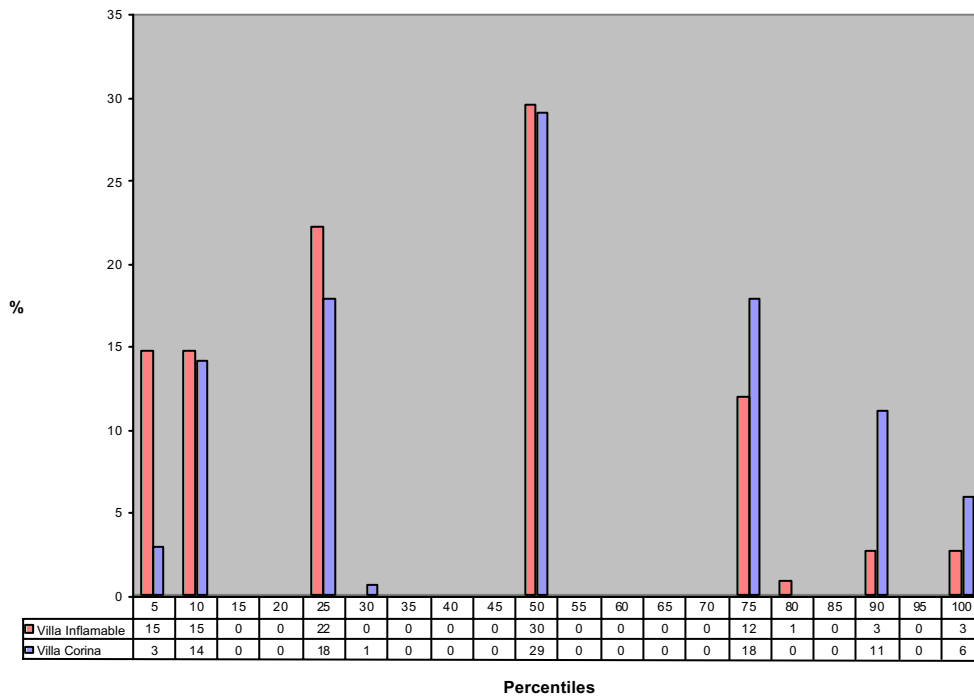



Figura 7.1.3.2.1.2. Distribución por talla



Nota: Los rangos de percentiles son abiertos a la izquierda y cerrados a la derecha.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 62 de 101

Las Figuras 7.1.3.2.1.1. y 7.1.3.2.1.2 presentan la distribución de los casos en los dos barrios. No tendría ningún sentido comparar los números absolutos ya que el peso y la talla depende principalmente de la edad de los niños en los distintos barrios.

**Tabla 7.1.3.2.1.1. Estadísticos descriptivos (y tests) de las variables Peso y Talla**

Percentiles		N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valores p
Peso	Villa Inflamable	108	2	98	36,8981	30,0576	
	Villa Corina	134	2	98	41,1269	30,0679	
	Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0,278
	Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0,957
Talla	Villa Inflamable	108	2	98	37,213	27,2736	
	Villa Corina	134	3	98	50,056	29,0045	
	Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0,001*
	Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0,914


Nota: \* es significativo al 1%.

La Tabla 7.1.3.2.1.1. muestra los estadísticos descriptivos de los percentiles y sus respectivos tests. Resulta del análisis que tanto la media en peso como en talla es menor en Inflamable que en Corina. Además, la diferencia en peso es significativa recién con una confianza de 72%, y la de talla al 99%. Habría entonces cierta diferencia entre los niños de una población y de la otra con respecto a estos dos parámetros.

#### 7.1.3.2.2 Piel y Mucosas: Conjuntivas

La variable irritación de los ojos obtuvo una respuesta muy elevada en Villa Inflamable (25.0%) sobre Villa Corina (8.0%). Una forma de validar la prevalencia de este síntoma brindado por los padres en la encuesta es tomar el mismo dato proveniente del examen físico a través de la observación del médico de las conjuntivas del niño.

La Tabla 7.1.3.2.2.1. muestra la distribución de frecuencias de esta variable. De allí puede deducirse que hay más casos de conjuntivas alteradas en Inflamable que en Corina pero menos casos de normalidad. Las proporciones en las dos villas son de un orden de magnitud similar (y las diferencias van en la misma dirección) que las resultantes de "Síntoma de Irritación en los Ojos en el último mes". Lo que se declaraba como síntoma en la encuesta (ver Tabla 7.1.2.3.3.1)

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 63 de 101

era 13.89% y 5.22% en Inflamable y Corina respectivamente) y acá es 16.67% y 10.45% en cada villa.

*Tabla 7.1.3.2.2.1. Resultados de observación de conjuntivas en examen físico*

	IRRITADAS		NORMAL		PALIDAS		N
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Villa Inflamable	18	16,67	82	75,93	7	6,48	108
Villa Corina	14	10,45	119	88,81	1	0,75	134
Ambos barrios	32	13,22	201	83,06	8	3,31	242

#### 7.1.3.2.3 Agudeza Visual

La agudeza visual es un factor importante a controlar en el desempeño escolar y con los resultados de los test psicométricos (CI). La agudeza visual está clasificada en Normal y Alterada. La Tabla 7.1.3.2.3.1. muestra los casos de una u otra que hay en cada una de las villas.

*Tabla 7.1.3.2.3.1. Número de casos con agudeza visual alterada*

	Casos	% población
Villa Inflamable	22	20.37
Villa Corina	39	29.10

En promedio, entre los dos barrios, un 25% de los niños entrevistados tiene algún tipo de deficiencia en la agudeza visual y ese porcentaje es mayor entre los chicos de Villa Corina (hay 22 con este tipo de problemas en Inflamable y 39 en Corina). Un test Pearson (Chi) sobre esa relación arroja un valor p de 0.120, indicando que la hipótesis de igualdad en la asociación entre estar en un barrio u otro y tener o no problemas de agudeza visual no puede ser rechazada con un 88% de confianza.


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 64 de 101

### 7.1.4 Tests psicométricos

Se cuenta básicamente con información de dos tipos de tests psicométricos: el test de de Inteligencia General de Matrices Progresivas de J.C. Raven y el test Gestáltico Visomotor de L. Bender (para más detalles sobre la definición de los tests y los datos base correspondientes, ver Anexo 7.6 ).

El primero está basado en la teoría de inteligencia de Spearman, quien considera que la inteligencia está determinada por un alto número de factores especializados, por un número limitado de factores de grupo y por un factor general. Spearman buscó la construcción de instrumentos que midieran el *Factor G*, llegó a la conclusión de que los test más adecuados para ello son aquellos en dónde juega la percepción de relaciones complejas con material visual y en especial los de material no verbal, perceptivos con base en problemas de relaciones. Dentro de esta línea el Test de Raven busca medir el Factor G, brindando información directa de la magnitud individual de ciertas funciones cognoscitivas y una evaluación de ella: *la medida de capacidad intelectual general*. Debe tenerse en cuenta que para un conocimiento completo de las habilidades de un individuo debe complementarse la averiguación de G con la del Factor E para ello se requerirá la administración de otros tests complementarios. Para este test se utiliza una escala en percentiles para clasificar a los sujetos según su cociente intelectual. El baremo utilizado para valorar a los sujetos ha sido estandarizado con población de EEUU.

El segundo test, el test Gestáltico Visomotor de L. Bender, supone que la función gestáltica visomotora es fundamental y está asociada a la capacidad del lenguaje y a diversas formas de la inteligencia: como la percepción visual, la memoria, la habilidad motora manual, los conceptos temporo-espaciales y la capacidad de integración. De ahí que, midiendo en el sujeto el nivel de maduración de la función gestáltica, se pueda medir el nivel de maduración. "Dado que las funciones anteriormente citadas están en estrecha relación con el sistema nervioso, es fácil comprender por qué en la actualidad, es el Test de Bender el más indicado para detectar lesiones cerebrales, disritmias y síndromes orgánicos en general, debilidad infantil, retrasos globales de maduración,...etc." Para este test los psicólogos utilizan un baremo estandarizado en la Argentina. Se utilizan para la evaluación del sujeto presencia o ausencia de indicadores neurológicos. En caso de presentarse indicadores se cuantifica el número de indicadores neurológicos presentes.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 65 de 101

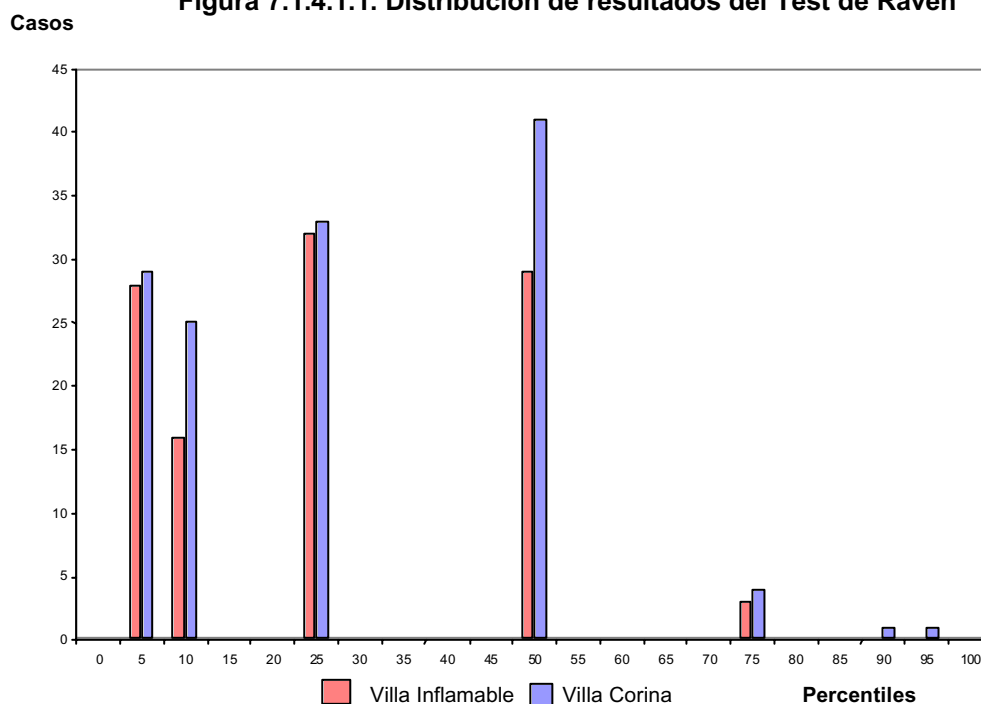
#### 7.1.4.1 Test de Inteligencia General de J.C.Raven

La Tabla 7.1.4.1.1. y la Figura 7.1.4.1.1.. describen los resultados obtenidos para este test en ambos barrios.


*Tabla 7.1.4.1.1. Resultados test psicométrico de Raven*

		Percentil 25 o menor	Percentil 50	Percentil 75 o mayor
Villa Inflamable	Número de casos	76	29	3
	%	70.37	26.85	2.78
Villa Corina	Número de casos	87	41	6
	%	64.93	30.60	4.48

**Figura 7.1.4.1.1. Distribución de resultados del Test de Raven**



El análisis de los resultados muestra que entre el 65 y el 70% de los niños a los cuales se les hizo este test, resultaron estar ubicados en el cuartil inferior de la distribución de coeficiente intelectual. Es decir inferior al término medio (25%-10%) y deficiente (5%). En cuanto al cuartil por arriba del 50% (medio), correspondientes al superior al término medio (75%) y superior (90-95%) se ubican solo 3 niños en Villa Inflamable y 6 niños en Villa Corina.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 66 de 101

Pero, lo que queda bastante claro es que la distribución de coeficiente intelectual está desplazada a la izquierda en el caso de Inflamable. Esto es, una mayor porcentaje de la población de ese barrio está en el peor cuartil (70,37% versus 64,93%) y una parte menor en el mejor (2,78% versus 4,48%).

Pero, la asociación entre vivir en un barrio u otro y estar ubicado en un percentil bajo o mediano u alto no es significativa ya que el test Chi-cuadrado de Pearson arroja un valor p de 0.369.

#### 7.1.4.2 Test Gestáltico Visomotor de L. Bender

La Tabla 7.1.4.2.1. muestra los resultados en los individuos estudiados en lo que hace a si presentan o no signos de afectación neurológica.

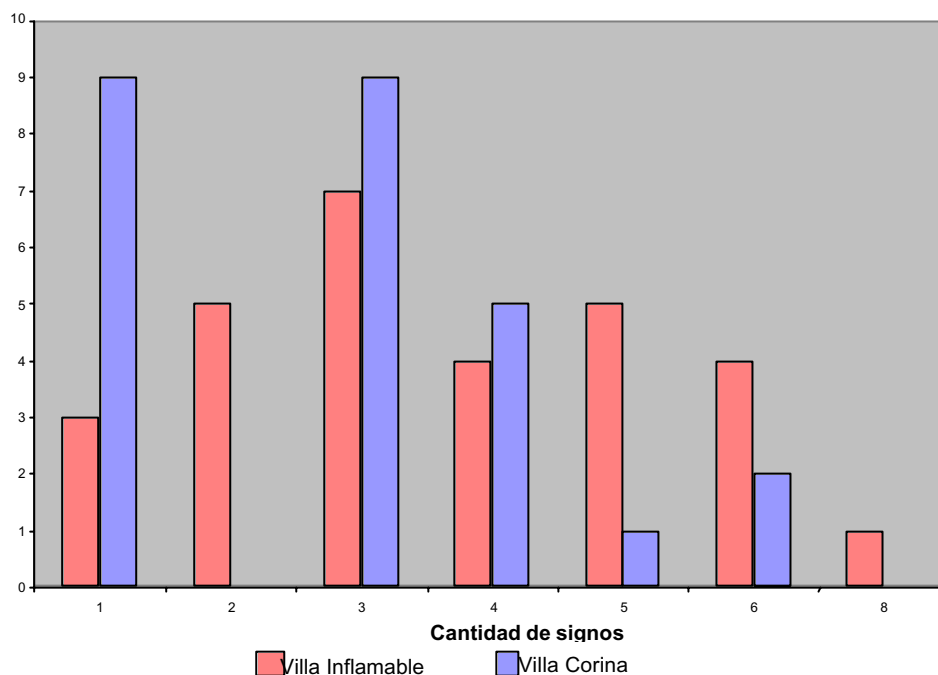
*Tabla 7.1.4.2.1 Resultados agregados del test de Bender*

	<b>Sin signos</b>	<b>%</b>	<b>Con signos</b>	<b>%</b>
Villa Inflamable	79	73.15	29	26.85
Villa Corina	108	80.60	26	19.40

Este resultado indica que es mayor la proporción de niños con indicadores de algún problema neurológico en Villa Inflamable que en Villa Corina. Más precisamente, presentan posibles problemas 26.85% de los chicos estudiados en Inflamable versus 19.4% en Corina. Pero, esa asociación entre barrios y tener o no signos de problemas neurológicos no es significativa a niveles usuales de confianza (valor p de Chi-Cuadrado de Pearson es 0.169, por lo tanto la asociación entre barrio y test de Bender es significativa recién al 93% de confianza).

Luego, la Figura 7.1.4.2.1. y la Tabla 7.1.4.2.2. van un paso más allá al detallar el número de indicadores neurológicos que presenta cada niño (de acuerdo con la Tabla 7.1.4.2.1.).


Figura 7.1.4.2.1. Resultados Test Gestáltico Visomotor de L. Bender: Cantidad de indicadores neurológicos según barrios



#### 7.1.4.2.2. Número de indicadores neurológicos de acuerdo al test de Bender

	1-3 signos	%	4 signos o más	%
Villa Inflamable	15	13.89	14	12.96
Villa Corina	18	13.43	8	5.97

Como puede deducirse de los resultados, la proporción de niños con indicadores de problemas neurológicos en menor cantidad (1-3 indicadores) es relativamente parejo entre los dos barrios (entre el 13 y el 14% de los chicos). Pero, cerca de 13% de los chicos estudiados en Inflamable tienen problemas neurológicos potencialmente serios (4 o más indicadores), mientras que esa proporción es de un poco menos que la mitad en Corina (6%). Lo importante es que este resultado si es significativo si uno mira la asociación entre tener 1 a 3 signos o tener 4 y más con pertenecer a un barrio o a otro (test Chi-Cuadrado de Pearson arroja un valor p de 0.060).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 68 de 101

## 7.1.5 Análisis de laboratorio

### 7.1.5.1 Análisis de tóxicos

La Tabla 7.1.5.1.1. reporta los tóxicos analizados, si es análisis de sangre u orina, las unidades de medición de la sustancia, el contaminante asociado y los valores considerados límite para su detección. La Tabla 7.1.5.1.2. contiene los valores de referencia para no dañar la salud humana para el caso de plomo y la Tabla 7.1.5.1.3. lo mismo para las otras sustancias.

**Tabla 7.1.5.1.1. Descripción de las sustancias de los análisis de tóxicos**

SUSTANCIA	Unidades	Especimen	Contaminante asociado	Valores límites de detección/cuantificación*
PLOMO	µg/%	Sangre	Plomo	-
CROMO	µg/L	Orina	Cromo	Menor de 0,5 µg/L
TRANS TRANS MUCONICO	µg/g de creatinina	Orina	Benceno	Menor de 65,9 µg/L
ACIDO HIPURICO	g/g de creatinina	Orina	Tolueno	Menor de 0,07 ug/L
ACIDO METIL-HIPURICO	g/L	Orina	Xileno	Menor a 0,14 g/L**

Fuente: Laboratorio. CENATOXA, CATEDRA DE TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA LEGAL. FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA, UBA.

Nota: \* Se informa por debajo del límite de detección cuando el analito no debe estar presente en el organismo o sus niveles son tan bajos que no pueden ser detectados por la técnica usada. Se informa por debajo del límite de cuantificación cuando el analito tiene un nivel en el organismo que permite cuantificarlo de manera indubitable. Es el caso del cromo, del ácido hipúrico y del ácido t-t-mucónico,

\*\* Para esta sustancia, en todos los casos, los resultados fueron menores al límite detectable.



	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 69 de 101

Tabla 7.1.5.1.2. Valores de referencia para plomo, según niveles de riesgo

NIVEL	Concentración de Plomo en Sangre en $\mu\text{g/dL}(\%)$	Comentario e interpretación Villa Inflamable / Villa Corina
I	< 10	Sin riesgo de intoxicación por plomo
II a	10-14.9	Una proporción mayor de niños con niveles de plumbemia en este rango significa la realización de: 1. actividades de prevención de la intoxicación plúmbica infantil extendidas en la comunidad, de carácter intersectorial. 2. Los niños que están en este rango realizarán análisis para plumbemia a los tres (3) meses del anterior.
II b	15-19.9	Un niño en nivel II b debe recibir: 1. intervenciones nutricionales y educativas. 2. repetición de las muestras para plumbemia a los tres (3) meses. Si los niveles sanguíneos persisten en este nivel, debe efectuarse investigación e intervención ambiental.
III	20-29.9	Niños en nivel III deben recibir: 1. evaluación y remediación ambiental 2. evaluación médica permanente. 3. intervenciones nutricionales y educativas. 4. Se repetirán los análisis para plumbemia a la brevedad.
IV	30 y más	Un niño en nivel IV recibirá: 1. medicación. 2. investigación y remediación ambiental. 3. Se repetirán los análisis para plumbemia a la brevedad (antes de iniciar tratamiento).
V	70 o más	Un niño en nivel V con envenenamiento por plomo es una <u>emergencia médica</u> . La acción médica y ambiental debe comenzar en forma <u>inmediata</u> .

Fuente:: Roberts, J , Reigart J. Medical Assesments and Intervention. Chapter 3. p.41.  
Centers for Disease Control and Prevention. Managing Elevated Blood Lead Levels Among Young Children: Recommendations from the Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. Atlanta: CDC; 2002.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 70 de 101

*Tabla 7.1.5.1.3. Valores de referencia para sustancias otras que Plomo*

SUSTANCIA	Niveles
CROMO	Menor de 1,0 µg/L
ACIDO TRANS, TRANS MUCÓNICO EN ORINA	Menor o igual a 140 µg/g de creatinina
ACIDO HIPÚRICO	0,5-1,5 g/g de creatinina (incluye los límites).
ACIDOS METILHIPÚRICOS	No están presentes en la orina de personas no expuestas laboralmente. De todos modos los valores hallados son muy bajos y pueden ser considerados normales.

Notas: Los valores que se toman como referencia son los más bajos encontrados en la bibliografía ya que los niños constituyen un grupo poblacional de mayor vulnerabilidad. La mayoría de los valores que se encuentran están referidos a poblaciones expuestas laboralmente y por lo tanto se expresa la tolerancia en la exposición. Esta es una población de niños de 7 a 11 años que no debe estar expuesta y si lo está es perjudicial para su crecimiento y desarrollo. Cromo en orina: (Ver Anexo 7.7 Notas Analíticas)

#### 7.1.5.1.1 Plomo

Los análisis de plomo arrojan como resultado los estadísticos descriptivos que se reproducen en la Tabla 7.1.5.1.1.1., junto con sus respectivos tests de significatividad de la diferencia entre las dos villas.

*Tabla 7.1.5.1.1.1. Estadísticos descriptivos para todos los resultados de plomo (µg/%)*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valores p
Villa Inflamable	108	2.1	65.6	10.916	6.853	
Villa Corina	134	2.2	18.5	7.548	2.945	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.000*
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.001*

Nota: \* Las diferencias son significativas al 1%

Los resultados hallados en los análisis de plomo indican que la media de plomo en niños de Villa Inflamable es mayor a la de Corina (10,9 ug/% versus 7,5 ug/% aproximadamente). También lo es la dispersión, en parte debido a un valor máximo que se sale de la distribución: 65,6 (ver Figura 7.1.5.1.1.1. al respecto).


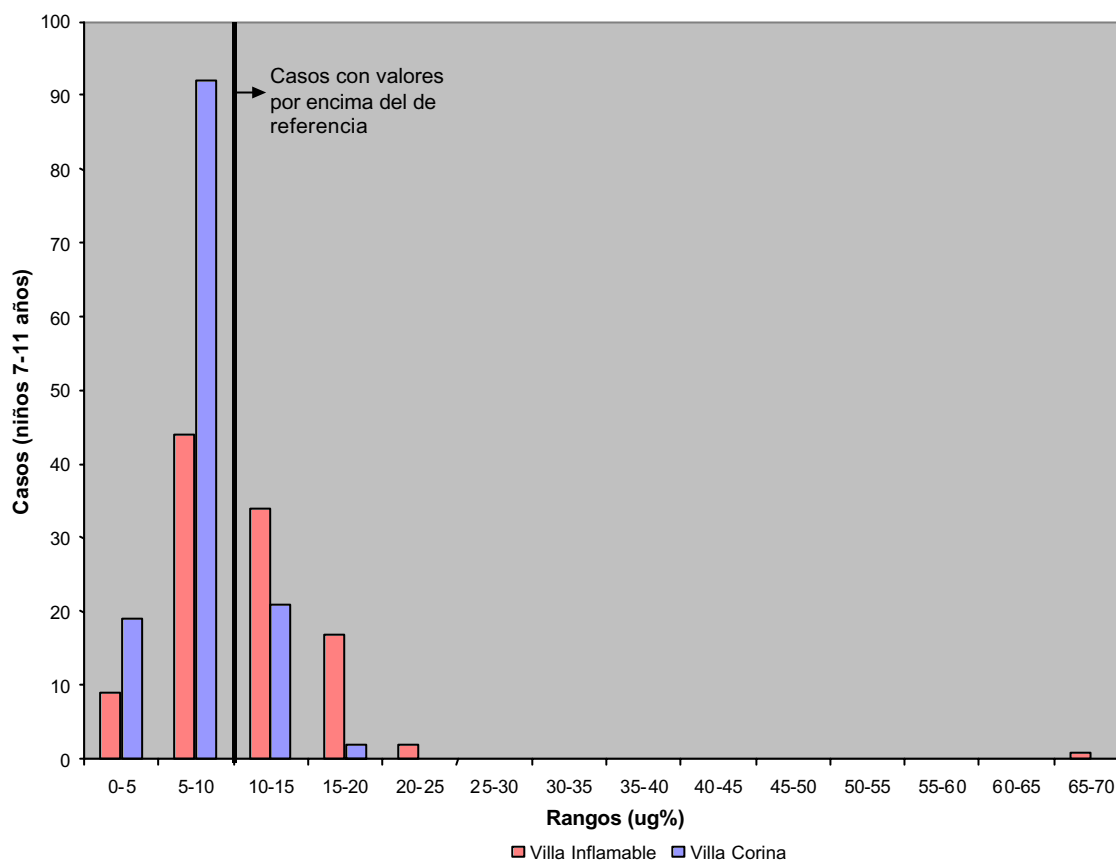
	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 71 de 101


Figura 7.1.5.1.1.1. Histograma de resultados Plomo



Nota: Los rangos son cerrados a la izquierda y abiertos a la derecha.

En ambos casos (media y varianza) se rechazan las hipótesis de igualdad, con lo cual puede afirmarse que esa diferencia es muy significativa (y con altos niveles de confianza ya que los valores p son 0,000 y 0,001). Nótese que eso otra vez no dice nada acerca del origen de esa diferencia, sino solamente que la misma existe.

Esa alta significatividad se mantiene cuando se excluye del análisis al valor máximo (y "oulier"). Los resultados del cambio que eso implica en Villa Inflamable se reportan junto con los tests en la Tabla 7.1.5.1.1.2..

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 72 de 101

*Tabla 7.1.5.1.1.2. Estadísticos descriptivos para plomo sin valor máximo ( $\mu\text{g}/\%$ )*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valores p
Villa Inflamable	107	2.1	23.9	10.405	4.352	
Villa Corina	134	2.2	18.5	7.548	2.945	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.000*
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.000*

Nota: \* Las diferencias son significativas al 1%

Luego, se clasifican los casos encontrados de acuerdo con el nivel de plomo tal como aparece en la Tabla 7.1.5.1.1.2. en la nueva Tabla 7.1.5.1.1.3. Así, se deduce que 50% de las muestras en Villa Inflamable contienen niveles de plomo por encima de la referencia. Ese porcentaje se reduce a aproximadamente 17% en el caso de Villa Corina.

Como puede observarse, hay 3 niños de Villa Inflamable con niveles altos de plomo. Si bien los resultados individuales fueron entregados a los padres al final del estudio, por consideraciones médicas y éticas estos casos fueron informados verbalmente y por escrito inmediatamente al Municipio de Avellaneda (Ver Anexo 7.12 Copia Notas enviadas, y particularmente a la Secretaría de Salud, a cargo de la atención de los pacientes. La Secretaria de Salud de Avellaneda, notificó a la jurisdicción VII de salud, del Ministerio de Salud del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, la existencia de niños con plumbemias de nivel III (20-29.9  $\mu\text{g}/\text{dL}$ ) y IV (65- $\mu\text{g}/\text{dL}$ ) en Inflamable. Un médico de la jurisdicción fue designado responsable del manejo, asesoramiento y seguimiento de los casos y de las familias afectadas, derivando los niños para tratamiento y seguimiento.


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 73 de 101

Tabla 7.1.5.1.1.3. Niños encuestados clasificados según Plomo en Sangre

Nivel	Concentración de Plomo en Sangre (define Nivel): en ug%	Villa Inflamable		Villa Corina	
		No.	%	No.	%
I	< 10	54	50.00	111	82.84
Ila	↓ 10-14,9	34	31.48	21	15.67
IIb	Mayores a valor de referencia 15-19,9	17	15.74	2	1.49
III	20-44,9	2	1.85	0	0.00
IV	45-69,9	1	0.93	0	0.00
V	> 70	0	0.00	0	0.00
Tamaño muestra (N)		108		134	

Una vez conocido el número de casos por encima del valor de referencia pueden volverse a calcular los estadísticos descriptivos de la distribución de resultados de plomo (y realizar los respectivos tests de diferencias. Y, además puede tomarse excedidos o no y hacerse un test Chi de Pearson para ver la asociación entre vivir en una villa u otra y estar o no excedido en plomo.

La Tabla 7.1.5.1.1.4. resume estos resultados. Si uno mira no los parámetros de la distribución sino el número de casos en un barrio y otro, la asociación entre estar en un barrio u otro y tener tal o cual valor de plomo no es significativa (pero si lo son la diferencia de proporciones de casos excedidos de la referencia en un barrio y en otro). Pero, si uno repite el mismo ejercicio de excluir el lejano en la distribución de Villa Inflamable, las diferencias son significativas tanto para los parámetros de la distribución (media y varianza) como para la frecuencia de casos (ver Tabla 7.1.5.1.1.5.).

Tabla 7.1.5.1.1.4. Estadísticos para todos los resultados de plomo por encima del valor de referencia ( $\geq 10 \mu\text{g}/\%$ )

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valores p
Villa Inflamable	54	10	65.6	14.809	7.715	
Villa Corina	23	10	18.5	12.43	2.305	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.152
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.167
Test Chi (H0: proporciones iguales, H1: proporciones distintas)						0.000*

Nota: \* Las diferencias son significativas al 1%


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 74 de 101

Tabla 5.1.5.1.1.5. Estadísticos para los resultados de plomo por encima de referencia ( $\geq 10 \mu\text{g}/\%$ ) excluyendo el máximo

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valores p
Villa Inflamable	53	10	23.9	13.851	7.715	
Villa Corina	23	10	18.5	12.43	2.305	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.033**
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.054***
Test Chi (Ho: proporciones iguales, H1: proporciones distintas)						0.000*


Nota: Las diferencias son significativas al 1% (\*), al 5% (\*\*) y al 10% (\*\*\*).

Finalmente, hay que agregar que de las muestras de sangre para determinación de niveles de plomo (N=258) obtenidas durante el operativo en Enero de 2003, 16 muestras no fueron viables (coaguladas). Estos niños fueron citados en una segunda oportunidad, en el mes de marzo, concurriendo 10 niños, 5 de Villa Inflamable y 5 de Villa Corina. Se obtuvieron solo 9 muestras, un niño debió ser excluido, con acuerdo de sus padres ante la manifestación de una crisis de llanto, siendo en dicho caso mayor el riesgo que el beneficio para el niño y por lo tanto contraproducente realizar la extracción. Estas muestras no fueron incluidas en el análisis, por lo que se resume en la Tabla 5.1.5.1.1.6. los resultados obtenidos (para más detalles sobre este operativo, ver Anexo 7.10). Es notable que de 5 niños de Villa Inflamable, tres presentaron niveles elevados de plumbemia<sup>42</sup>.

Tabla 5.1.5.1.1.6. Concentración de Plomo en sangre: Febrero, 2003

Nivel	Concentración de Plomo en Sangre (define Nivel): en $\mu\text{g}/\%$	Villa Inflamable		Villa Corina	
		No.	%	No.	%
I	< 10	2	40.00	4	100.00
IIa	10-14,9	1	20.00		
III	20-44,9	2	40.00		
Tamaño muestra (N)		5		4	

<sup>42</sup> No se incorporaron a los tests estadísticos estas nuevas observaciones porque al ser realizadas en otra fecha, no son estrictamente comparables.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 75 de 101

#### 7.1.5.1.2 Cromo

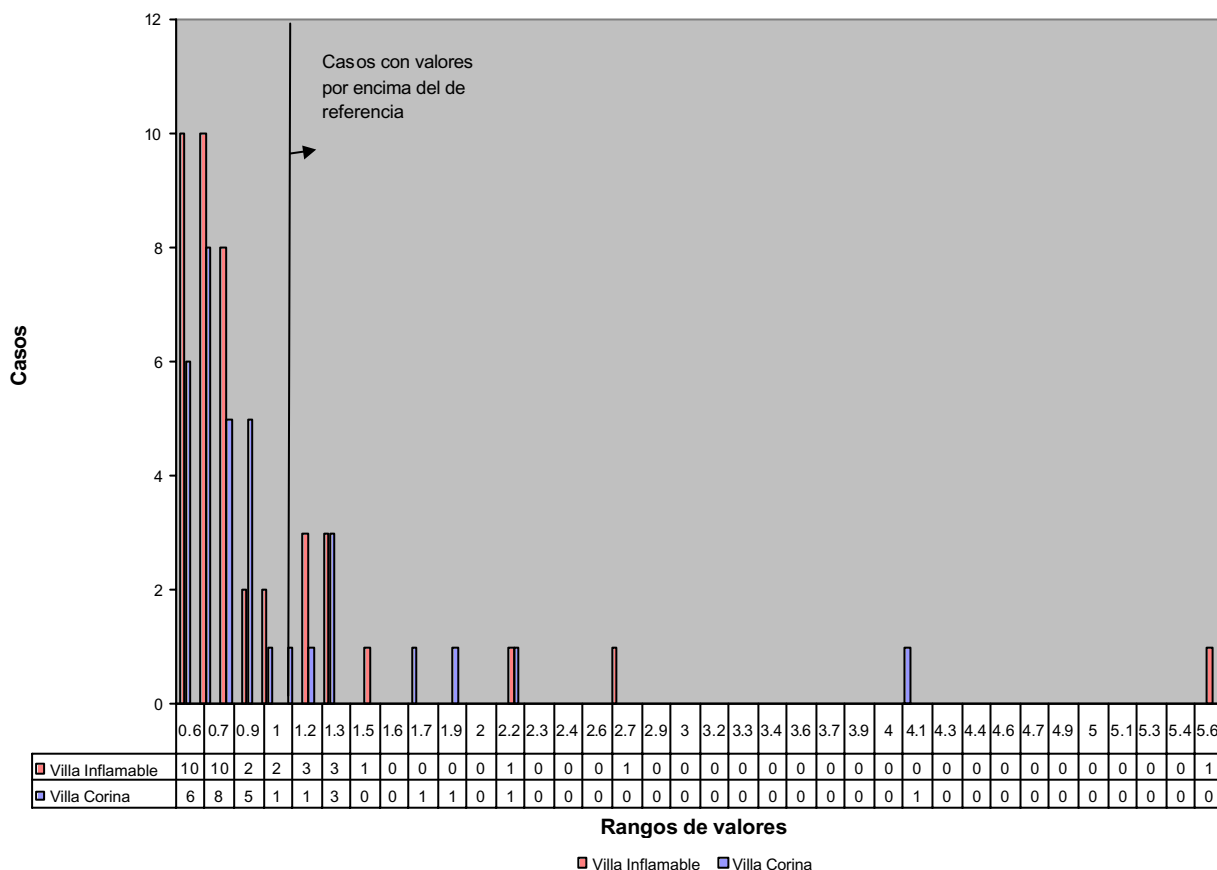
La Figura 7.1.5.1.2.1. muestra la distribución de los resultados en que se detectó Cromo en la población encuestada y la Tabla 7.1.5.1.2.1. muestra un resumen de dicha Figura como para sintetizar en el análisis cuantos casos son por debajo del límite de cuantificación y cuantos por encima de los valores de referencia. Se desprende de las mismas que Villa Inflamable tiene más casos de no cuantificación por bajos niveles de Cromo y también menos casos en los cuales se supera el valor de referencia. Esto implica que en términos de la cantidad de niños con problemas, la misma sería menor en Inflamable que en Corina.

Cuando uno analiza la significatividad de la diferencia de proporciones entre una villa y otra resulta que para los casos cuantificables (versus no cuantificables) el valor p del test Chi de Pearson es 0.024 por lo cual se puede rechazar con alta confianza que las proporciones sean las mismas en los dos barrios. Pero, se pierde la significación de esa asociación cuando se consideras solamente los resultados excedidos del valor de referencia (valor p de Chi de Pearson es 0.465).

Pero, resta estudiar cuáles son los niveles detectados en ambos lados. Para ello la Tabla 7.1.5.1.2.2. reproduce los estadísticos descriptivos tomando el total de la muestra, excluyendo de la misma los valores no cuantificables. Puede verse entonces que tomando los menores a los cuales se les cuantificó cromo en orina, el promedio del nivel hallado es efectivamente menor en Inflamable que en Corina (0,96 versus 0,97 aproximadamente, aunque con una varianza mayor: 0,84 en Inflamable versus 0.66 en Corina). Pero, esa diferencia entre los barrios no es estadísticamente significativa.

Finalmente, la Tabla 7.1.5.1.2.3. muestra que sucede cuando la muestra se limita a aquellos casos en que el cromo superó el valor de referencia. Así, surge de la Tabla que la dirección de las diferencias va en el sentido opuesto para los montos de cromo encontrados en los casos detectados que en los excedidos. En Villa Inflamable se tienen valores (no significativamente) mayores.


Figura 7.1.5.1.2.1 Resultados de cromo (ug/L)



Nota: Los rangos son cerrados a la izquierda y abiertos a la derecha.

Tabla 7.1.5.1.2.1. Clasificación resultados de Cromo

	Detectados (>0,5 ug/L)		Sobre referencia (>= 1 ug/L)	
	Casos	%	Casos	%
Villa Inflamable	42	38,89	10	9,26
Villa Corina	34	25,37	9	25,37

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 77 de 101

*Tabla 7.1.5.1.2.2. Estadísticos descriptivos para cromo (ug/L): solamente valores por encima del límite cuantificable (>0.5 ug/L)*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valores p
Villa Inflamable	42	0,51	5,55	0,957	0,844	
Villa Corina	34	0,53	4,05	0,969	0,666	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0,947
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0,773

Nota: Corresponde excluir los niveles no detectados para los cálculos estadísticos ya que son un indicador dicotómico, no una verdadera referencia numérica.

*Tabla 7.1.5.1.2.3. Estadísticos descriptivos para cromo (ug/L): solamente valores por encima del valor de referencia (1 ug/L)*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valores p
Villa Inflamabl	10	1,13	5,55	1,903	1,375	
Villa Corina	9	1	4,05	1,740	0,936	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0,769
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0,437

Pero, los resultados de esta última Tabla 7.1.5.1.2.3. deben mirarse con mucha prudencia ya que se trata de muy pocos valores (10 en Inflamable y 9 en Corina). Lo que si puede hacerse adicional es intentar ver si sacar los "outliers" cambia en algo el resultado obtenido. Pero por lo expuesto, esa comparación se hace solamente para los casos de Cromo cuantificable (y no para los excedidos del valor de referencia). La Tabla 7.1.5.1.2.4 confirma que no hay cambios profundos en lo hallado por sacar esos valores extremos.

*Tabla 7.1.5.1.2.4 Estadísticos descriptivos para cromo (ug/L): solamente valores por encima del límite cuantificable (>0.5 ug/L) sin máximos*

	N	Media	Desvío	valores p
Villa Inflamable	41	0.845	0.436	
Villa Corina	33	0.876	0.389	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)				0.756
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)				0.863

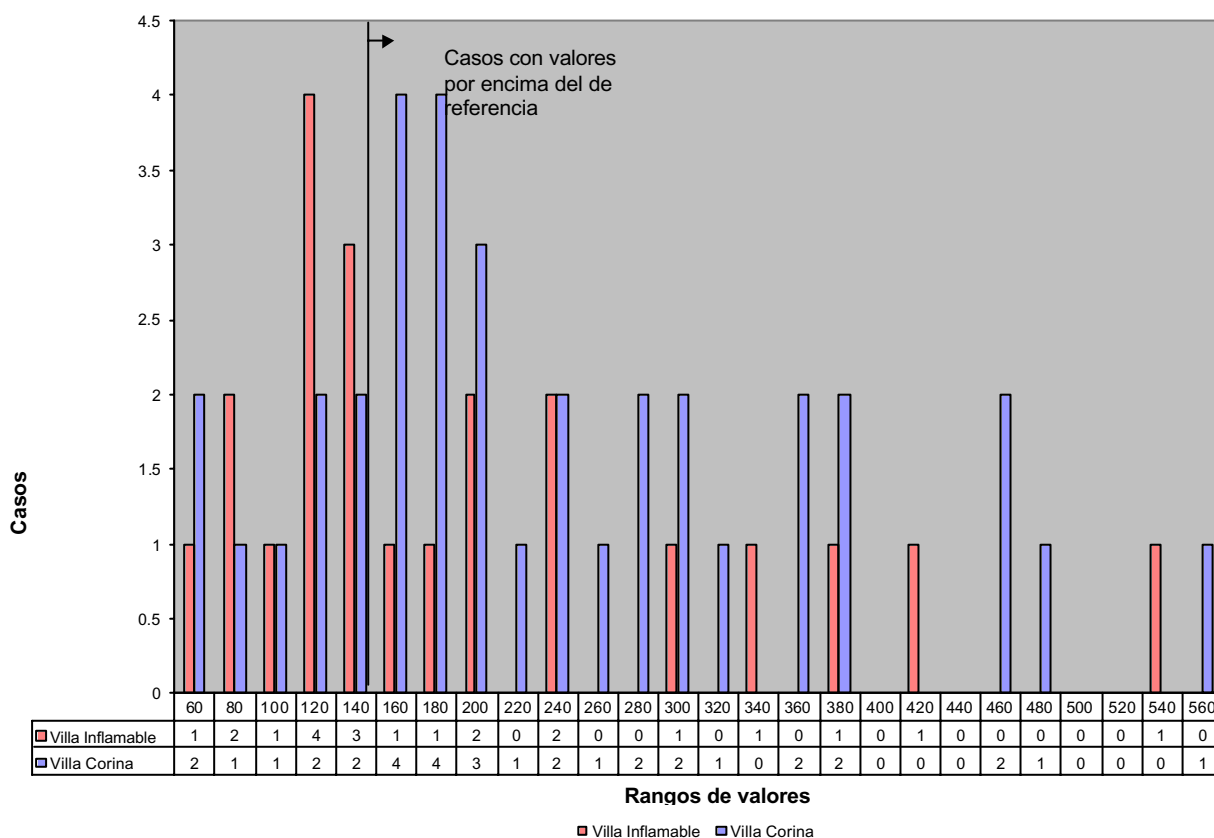
Nota: Se sacaron los dos valores mayores alejados del resto de la distribución: 4.05 en Corina y 5.55 en Inflamable (el valor siguiente es 2.66).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbana - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 78 de 101

7.1.5.1.3. Ácido Trans Trans Mucónico


La Figura 7.1.5.1.3.1. muestra la distribución de los valores de ácido trans trans mucónico hallados en las dos poblaciones.

**Figura 7.1.5.1.3.1. Resultados de TTMA (ug/g creatinina)**



Nota: Los rangos son abiertos a la izquierda y cerrados a la derecha.  
 Hay además dos valores extremos que no se graficaron por estar muy lejos: valores de 687 para Inflamable y 977.5 para Corina.

Por otra parte, al igual que en el caso de los resultados de Plomo y del Cromo, las Tablas 7.1.5.1.3.1. y 7.1.5.1.3.2. reportan los estadísticos descriptivos de esta sustancia tomando solamente las muestras donde se detectan niveles positivos de la misma y finalmente acotando las observaciones a los resultados en que el valor de referencia está excedido.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 79 de 101

*Tabla 7.1.5.1.3.1. Estadísticos Descriptivos de TTMA para toda la muestra (ug/g de creatinina) solamente valores por encima del límite cuantificable (>65.9 ug/L)*


	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>	<b>valores p</b>
Villa Inflamab	23	55.4	687	211.843	159.258	
Villa Corina	37	50.6	977.5	251.405	174.195	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.381
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.919

*Tabla 7.1.5.1.3.2. Estadísticos Descriptivos de TTMA para toda la muestra (ug/g de creatinina) solamente valores por encima del valor de referencia (> 140 ug/g de creatinina)*

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>	<b>valores p</b>
Villa Inflamab	12	157.4	687	315.133	160.574	
Villa Corina	29	141.8	977.5	259.352	171.711	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.734
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.88

Como se desprende de la Tabla 7.1.5.1.3.1., si se mira el promedio de los casos en que TTMA es cuantificable, el mismo es mayor en Corina que en Inflamable. 'Pero, limitándose el análisis a aquellos chicos con valores de este ácido por encima del de referencia (Tabla 7.1.5.1.3.2.), la media es considerablemente más alta en Inflamable (aunque con menor dispersión). Pero, aquí tampoco la diferencia es significativa, y como en los resultados de Cromo, hay que tener precaución ya que se pierden bastantes grados de libertad teniendo solamente 12 valores para Villa Inflamable.

Finalmente, la Tabla 7.1.5.1.3.3. reporta que los cambios ocurridos en los estadísticos y los tests cuando se eliminan los "outliers" no son importantes (se toma el caso de mayor tamaño muestral por las razones expuestas más arriba).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 80 de 101

*Tabla 7.1.5.1.3.3. Estadísticos Descriptivos de TTMA para toda la muestra (ug/L de creatinina) solamente valores por encima del límite cuantificable (>65.9 ug/L) sin valores máximos*

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío</b>	<b>valores p</b>
Villa Inflamab	22	190.246	123.818	
Villa Corina	36	231.236	125.417	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)				0.230
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)				0.781

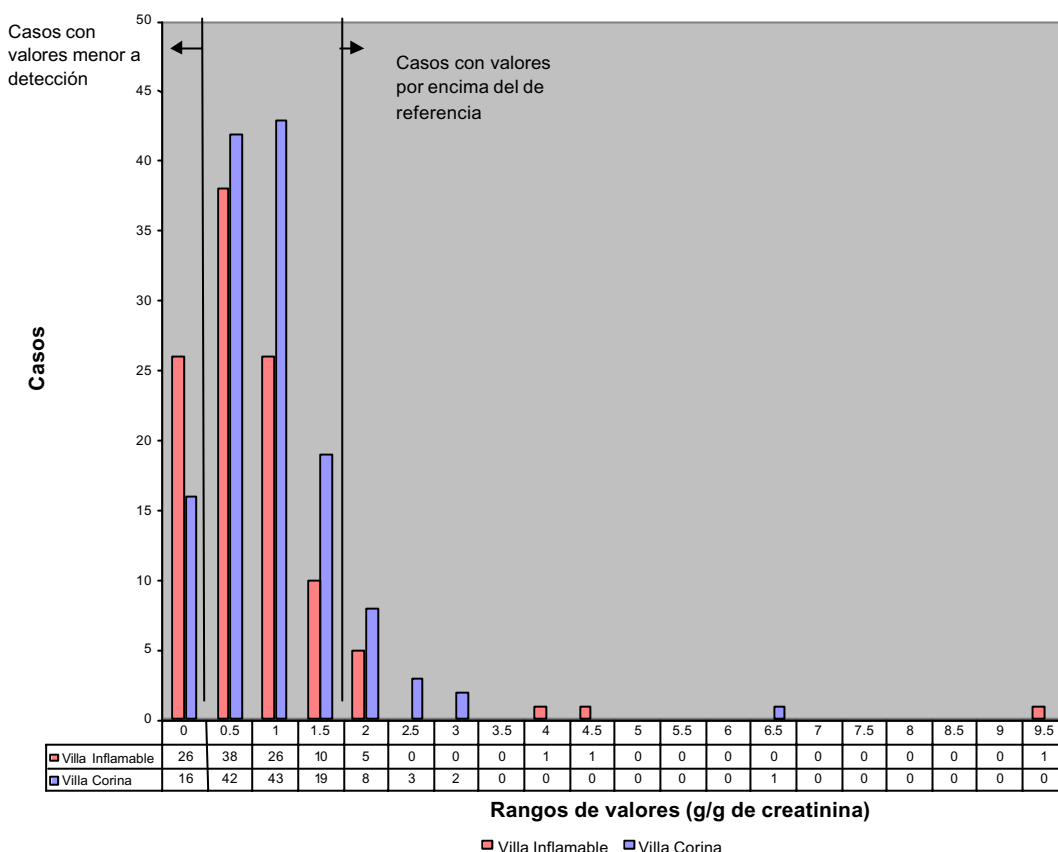
Nota: Se excluyeron los dos valores mayores alejados del resto de la distribución: 977.5 en Corina y 687 en Inflamable (el valor siguiente es 549.8).

Pero, si se hace un análisis de asociación entre vivir en cierto barrio y tener cierto rango de valores de TTMA surge que la misma no es significativa cuando se toman los valores cuantificables o no (valor p de Chi-cuadrado de Pearson es 0.258) pero si lo es si se consideran los niños con valores excedidos del de referencia para TTMA (valor p de Chi es 0.030).

#### 7.1.5.1.4 Ácido Hipúrico

En primer lugar, al igual que para el resto de los análisis de tóxicos, la Figura 7.1.5.1.4.1 muestra la distribución de los valores de ácido hipúrico hallados en las dos poblaciones. La asociación entre el número de casos en cada rango y estar viviendo en un barrio u otro es no significativa (el valor p de Chi-cuadrado de Pearson es 0.597).


Figura 7.1.5.1.4.1. Resultados de análisis de tóxicos: ácido hipúrico



Nota: Los rangos son abiertos a la izquierda y cerrados a la derecha. Los valores en el rango 0 corresponden a los no detectables.

Sin embargo, estos resultados están en parte teñidos del valor numérico límite para cuantificar esta sustancia. Vale la pena entonces analizar la distribución mirando solamente los casos en que se detecta el ácido hipúrico. La Tabla 7.1.5.1.4.1. muestra la misma.

Como puede verse en la Tabla 7.1.5.1.4.1., en el caso de analizar solamente los casos positivos (y por ende, directamente comparables), se encuentran 82 casos positivos en Inflammable versus 118 en Villa Corina. Eso significa 76% de los casos en Inflammable y 88% de los mismos en Corina. Surge de dicha Tabla que la media si es mayor (aunque por muy poco: 0,8551 versus 0,8407) en Inflammable que en Corina. De todas formas, las diferencias (tanto de media como de varianza) continúan siendo no significativas entre los dos barrios.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 82 de 101

Pero, (como puede deducirse de la Tabla 7.1.5.1.4.2.), aún si se miran solamente los casos de valores excedidos en ácido hipúrico, éstos son mayores en Corina que en Inflamable (14 versus 8, eso significa 7,4 y 10% de los censados respectivamente). Pero, la media de los valores obtenidos es mayor en Inflamable que en Corina. No obstante otra vez, aunque la varianza de las dos poblaciones es significativamente distinta (valor p de 0,052), las medias no lo son. Pero, debe tenerse precaución con este resultado por tratarse de pocos datos.

De todas formas, puede decirse que no puede llegarse a ninguna conclusión mínimamente robusta de un impacto significativamente diferente relacionado con emisiones de Tolueno.

*Tabla 7.1.5.1.4.1. Estadísticos descriptivos para ácido hipúrico (glg de creatinina): solamente valores por encima del límite detectable (>0.07 glg de creatinina)*


	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>	<b>valores p</b>
Villa Inflamable	82	0.09	9.42	0.8551	1.161	
Villa Corina	118	0.11	6.38	0.8407	0.753	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.915
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.46

*Tabla 7.1.5.1.4.2. Estadísticos descriptivos para ácido hipúrico (glg de creatinina): solamente valores por encima del valor de referencia (>1,5 glg de creatinina)*

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío Estándar</b>	<b>valores p</b>
Villa Inflamable	8	1.59	9.42	3.2325	2.7063	
Villa Corina	14	1.61	6.38	2.3343	1.2202	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.398
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.052*

Nota: \* Significativo al 10% .

Luego, la Tabla 7.1.5.1.4.3 muestra que los resultados no se alteran de una manera importante sacando los dos valores mayores más aislados de la distribución. Pero este es la única sustancia en la que excluyendo valores extremos cambia la dirección del promedio (acá pasa a ser mayor en Villa Corina que en Villa Inflamable).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 83 de 101

*Tabla 7.1.5.1.4.3 Estadísticos descriptivos para ácido hipúrico (g/g de creatinina): solamente valores por encima del límite detectable (>0.07 g/g de creatinina) sin máximos*

	N	Media	Desvío Estándar	valores p
Villa Inflamable	81	0.7494	0.661	
Villa Corina	117	0.7933	0.553	
Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)				0.613
Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)				0.989

Nota: Se excluyeron los dos valores mayores alejados de la distribución: 6.38 en Corina y 9.42 en Inflamable (el menor valor siguiente es 4.36).

Pero, si lo que se estudia es la asociación entre tener ácido hipúrico cuantificable o no o bien por encima del nivel de referencia o no en relación a los dos barrios, surge que la misma es significativa en el primer caso y no lo es en el segundo (valores Chi de Pearson de 0.013 y 0.413 respectivamente).

Finalmente, dada la importancia que estos resultados objetivos de mediciones en niños tienen para los resultados del estudio, el Anexo 7.11 repite la mayoría del análisis de las subsecciones previas (1.1.3-1.1.5) para N=258 ya que como se explicara en la Tabla 7.1.1.1, se cuenta con más datos que N=242 para todos los otros contaminantes que no son plomo. La lectura de dicho Anexo permite concluir que no se detectan alteraciones que merezcan ser mencionadas de los resultados obtenidos en estas 3 subsecciones.

#### 7.1.5.1.5 Co-expuestos

Parece también importante resaltar el hecho de que hay niños que pueden estar o no expuestos a cierto contaminantes en mayor o menor medida, pero hay otros que están expuestos a niveles detectables (o por encima del valor de referencia) en varios de ellos. Esto es muy importante al momento de evaluar la salud de estos menores.

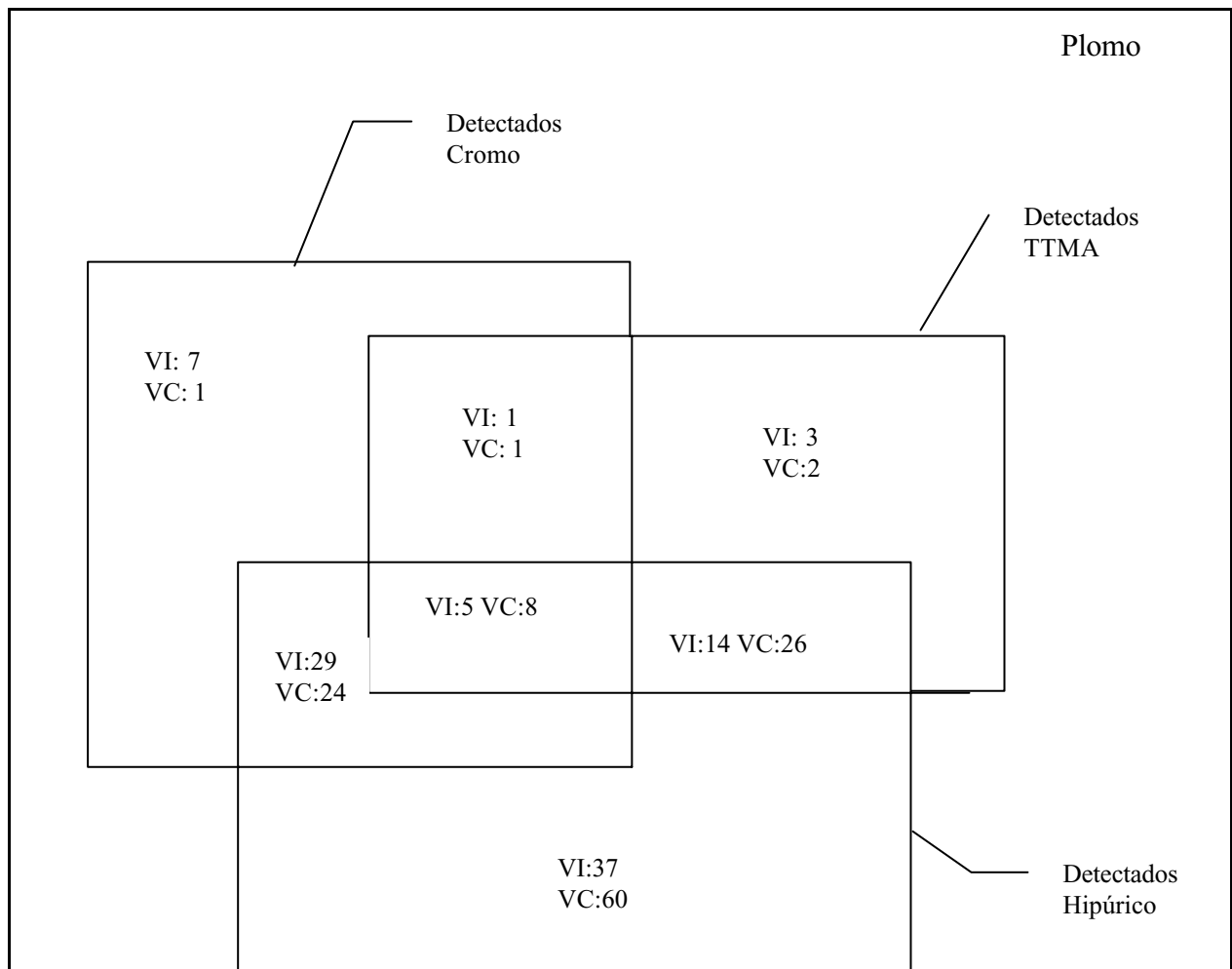
#### **Casos cuantificables o detectables**

La Figura 7.1.5.1.5.1. muestra la cantidad de casos que hay en Villa Inflamable (VI) y en Villa Corina (VC) en los cuales se detectó o se pudo cuantificar una cantidad positiva de plomo, cromo, TTMA y ácido hipúrico. En la misma toda la casa corresponde a plomo ya que en todos


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 84 de 101

los casos es detectable este contaminante (ver en Tabla 7.1.5.1.1.1. que los valores mínimos son de aproximadamente 2 ug/% en ambas villas).

Figura 7.1.5.1.5.1. Casos de niños con varios niveles de tóxicos detectables



De esta Figura surge claramente que hay 13 niños con niveles cuantificables de los 4 contaminantes referidos arriba (5 en Inflamable y 8 en Corina), que son 95 los niños en cuya orina (y sangre) se encontraron niveles cuantificables de 3 contaminantes (el menor número de casos es el de Plomo, Cromo y TTMA, y el mayor número de casos de este subgrupo son las co-exposiciones de Plomo, Cromo y Acido Hipúrico), y hay 110 chicos con niveles cuantificables de

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 85 de 101

dos contaminantes simultáneamente (uno de los cuales es plomo (el número mayor de casos de estas co-exposiciones lo da la combinación entre plomo y ácido hipúrico) <sup>43</sup>.

### **Casos por encima de los valores de referencia**

Esta co-exposición es potencialmente más riesgosa si se miran los niños con valores de las sustancias estudiadas por encima del nivel de referencia de cada una de ellas. La Figura 7.1.5.1.5.2. presenta esa situación.

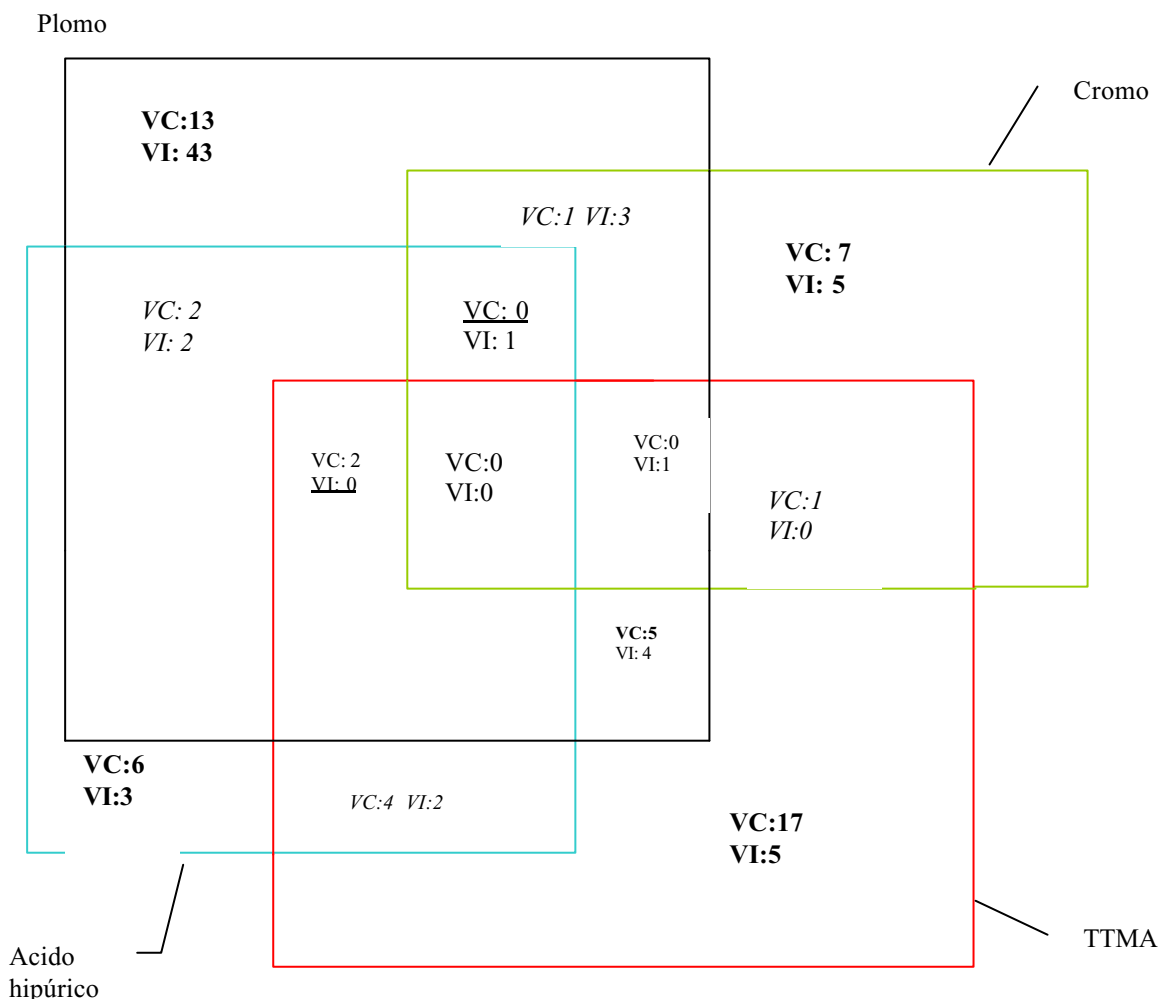
De dicha Figura resulta que no hay ningún niño excedido en las cuatro sustancias, pero si lo hay en 3 de ellas (4 chicos en total), hay también casos de excesos por sobre la referencia para 2 de los contaminantes (24 en total) y el resto de los niños está excedido en un solo contaminante.

---

<sup>43</sup> Podrían hacerse tests de la significatividad de las diferencias en el número de co-expuestos de cada tipo pero ni esta subsección ni la siguiente incluyen este tipo de tests por una cuestión de tiempos del trabajo.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 86 de 101

Figura 7.1.5.1.5.2. Casos de niños con varios niveles de tóxicos por encima de la referencia




Nota: por un tema diagramático se está obviando una categoría que de todas maneras tiene 0 personas en Inflamable

y en Corina: Valores por encima del valor de referencia en Cromo, TTMA y Acido Hipúrico (pero no en Plomo).

### 7.1.5.2 Análisis clínicos

Se le realizó a los niños una serie de parámetros de rutina en sangre. Los mismos incluyeron: leucocitos, linfocitos, granulocitos, glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, fórmula leucocitaria (neutrófilos, monocitos, eosinófilos, basófilos, presencia de anisocitosis, hipocromía, microcitosis) y enzimas hepáticas (GOT/GPT).

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 87 de 101

A los fines de este estudio, se consideró relevante solamente el análisis de Anemia (HB – hemoglobina- menor a 11,5 g/dL) y Leucopenia (leucocitos por debajo de 4.3 (K/uL). La Tabla 7.1.5.2.1. resume los estadísticos principales de estas dos variables (hemoglobina y leucopenia) y sus respectivos tests de diferencias entre los dos barrios.

*Tabla 7.1.5.2.1. Resultados análisis clínicos: Hemoglobina (g/dL) y Leucocitos (K/uL)*

		N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar	valores p
Hemoglobina	Villa Inflamable	108	10	15	12.870	0.810	
	Villa Corina	134	11	15	12.86	0.67	
	Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.900
	Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.328
Leucocitos	Villa Inflamable	108	3.4	20.2	7.316	2.392	
	Villa Corina	134	3.6	13	7.367	1.860	
	Test (H0: medias iguales, H1: medias distintas)						0.855
	Test (H0: varianzas iguales, H1: varianzas distintas)						0.076


No se observan diferencias significativas entre las dos poblaciones en los tests de laboratorio analizados.

Por otro lado, la Tabla 7.1.5.2.2.. muestra el número de casos de anemias y leucopenias en cada barrio así como los estadísticos básicos de esos resultados.

*Tabla 7.1.5.2.2.. Resultados de análisis clínicos: anemias y leucopenias*

		N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar
Anemia	Villa Inflamable	5	10	11	10.960	0.670
	Villa Corina	2	11	11	11.350	0.071
Leucopenia	Villa Inflamable	3	3.4	4.1	3.833	0.379
	Villa Corina	3	3.6	4	3.8	0.2

El número de casos es relativamente bajo y las medias no son peores en Inflamable que en Corina.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 88 de 101

## 7.2 Análisis Estadístico, Medidas de Asociación Variables de salud relacionadas con Plomo<sup>44</sup>

### 7.2.1 Introducción

Se analizan en esta sección los efectos en salud que podrían asociarse a la exposición al plomo: neurológicos, de crecimiento (peso y talla), hematológicos, entre otros (para una lista completa ver Anexo 7.9). Cada uno de estos efectos podría ser objeto de un trabajo de investigación por separado.

Claramente la absorción del plomo depende del estado nutricional de los niños así como de las condiciones de vida (por ejemplo, la limpieza de la casa o el tiempo que los niños pasan jugando en el suelo). Esas dos son las variables confusoras (factores nutricionales y socioeconómicos) en el análisis entre niveles de plomo y cualquiera de los tres problemas señalados arriba. Es importante darse cuenta que "odds ratio" calculados sin tener en cuenta estas variables adicionales son deficientes. No obstante ello, se los presenta para tener un punto de partida en el análisis.

### 7.2.2 Problemas de crecimiento

La Tablas 7.2.2.1 y 7.2.2.2 muestran los OR solamente entre nivel de plomo (si excedido o no del valor de referencia) y los casos de percentiles bajos (< 50%) o altos (>=50%) sin considerar variables que confunden.

<sup>44</sup> En el Anexo 7.11 se puede encontrar la Metodología utilizada para el Análisis Estadístico, Medidas de Asociación Variables de salud relacionadas con Plomo


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 89 de 101

Tabla 7.2.2.1. Tabla de contingencia para Plomo y Peso

		Peso bajo	Peso no bajo	Total
		<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>Plomo no excedido</b>	<b>0</b>	77	88	165
<b>Plomo excedido</b>	<b>1</b>	36	41	77
<b>Total</b>		113	129	242

OR 0,997 (0,579, 1,714)  
 Valor p Chi de MH 0,900

Tabla 7.2.2.2. Tabla de contingencia para Plomo y Talla


		Talla baja	Talla no baja	Total
		<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>Plomo no excedido</b>	<b>0</b>	95	70	165
<b>Plomo excedido</b>	<b>1</b>	43	34	77
<b>Total</b>		138	104	242

OR 1,073 (0,622;1,852)  
 Valor p Chi de MH 0,909

De este análisis saldría que el plomo no es un factor de riesgo para tener bajo peso pero si lo es para tener baja talla (pero en ninguno de los dos casos se pasa el test de significatividad)<sup>45</sup>. Nótese que aunque es un solo valor, el niño más contaminado de Villa Inflamable está en el percentil 50 de peso y en el de 3% en talla.

Pero, como se dijo más arriba, hay factores que pueden estar explicando este OR que deben controlarse para que la interpretación del resultado sea correcta. En el caso específico del impacto del nivel de plomo hallado en los niños (variable independiente) y su peso y talla (variables dependientes), de las variables relevadas, aquellas que podrían tomarse como control son: las relacionados con características generales del niño (edad y sexo), las relacionadas con

<sup>45</sup> Uno podría también separar OR por barrio pero se pierden grados de libertad. Por ejemplo, el odds ratio de tener bajo peso (<50 percentil) si uno tiene plomo mayor que el valor de referencia es 0.90 en Villa Corina y 0.85 en Villa Inflamable. El odds ratio de tener baja talla (<50 percentil) es 0.75 en Corina y 0.86 en Inflamable. Eso llevaría a un odds ratio menor que 1 o sea que tener un nivel de plomo mayor al nivel de referencia disminuye el riesgo de tener bajo peso. Pero esos ratios tienen detrás una relación no significativa de acuerdo al test de Pearson Chi-Cuadrado, por lo cual ese resultado no sería importante.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 90 de 101

su estado nutricional (hemoglobina y hematocritos) y cuestiones ligadas al ámbito en el cual vive (en particular, el hecho que halla fumadores en el hogar, las condiciones de la vivienda y eventualmente el nivel de ingresos del hogar).

Ahora bien, si uno hace lo mismo que hizo en las tablas de 2x2 pero controlando por dos factores que son muy importantes como tener anemia y que existan fumadores en la casa, se obtienen las tablas de contingencia para peso con sus respectivos OR (ver Tabla 7.2.2.3). Esto cambia el OR pero continúa sin ser significativo. Se presenta este resultado para peso (y nada para talla) como una manera de ilustrar la forma de incorporar terceros factores que hacen a la relación existente entre el exceso de cierta sustancia y el tener o no cierta patología.

*Tabla 7.2.2.3. OR para Plomo y Peso controlando por Edad y Anemia*

		Peso no bajo	Peso bajo	Total
<b>Fumadores</b>	<b>Anemia</b>	0	1	
0	0 Plomo	22	25	47
	1	12	15	27
<b>Total</b>		34	40	74
1	0 Plomo	1		1
	1		1	1
<b>Total</b>		1	1	2
1	0 Plomo	51	63	114
	1	23	24	47
<b>Total</b>		74	87	161
1	0 Plomo	3		3
	1	1	1	2
<b>Total</b>		4	1	5

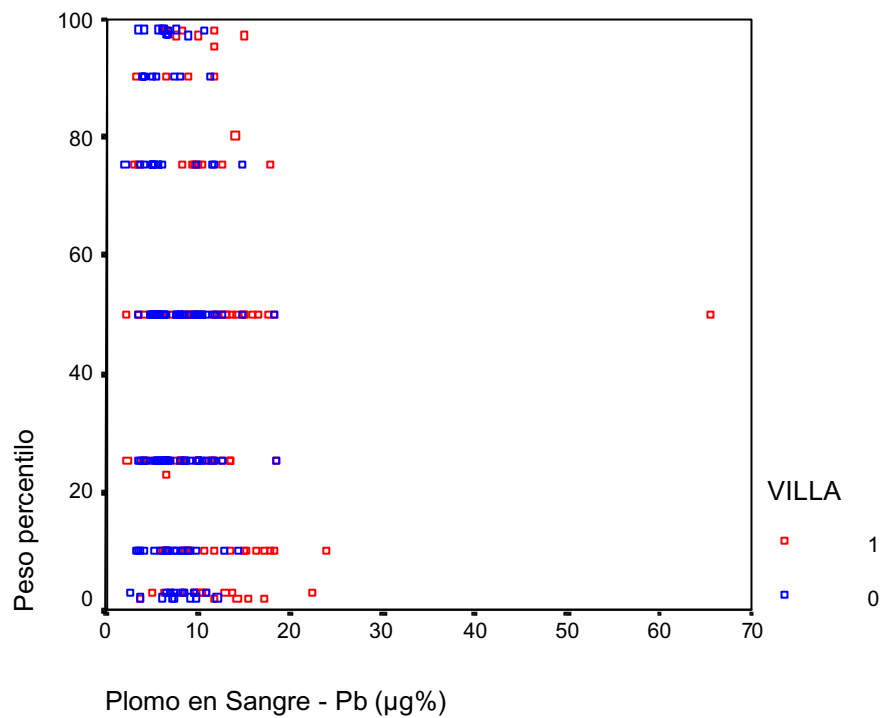
OR 1,008 (0,587;1,733)  
 Valor p Chi c 0,914

Pero, controlar por variables numéricas u ordinales (no dicotómicas de tipo 0/1) como Edad, Condiciones de requiere un análisis estadístico más avanzado. En particular, es necesario investigar un modelo logístico binario (se podría hacer un Logit multinomial ya que se puede aprovechar que existen categorías de los percentiles para no perder información en reagruparlos en bajo y alto), cuya principal característica es que las variables dependientes (aquí serían los percentiles de peso y talla) son de categorías discretas y las independientes pueden o no serlo. Esto incluso permite incorporar a la variable Plomo como un continuo y no solamente como casos excedidos o no (esto mismo puede hacerse luego con las otras sustancias en las cuales

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 91 de 101

de lo contrario habría dos casos a analizar: niveles cuantificables y niveles excedidos) y también niveles de hemoglobina en vez de una variable anemia Si o No. Al respecto, las Figuras 7.2.2.1. y 7.2.2.2. muestran la relación entre nivel de plomo y percentiles.

Figura 7.2.2.1. Relación entre percentil de Peso y Nivel de Plomo




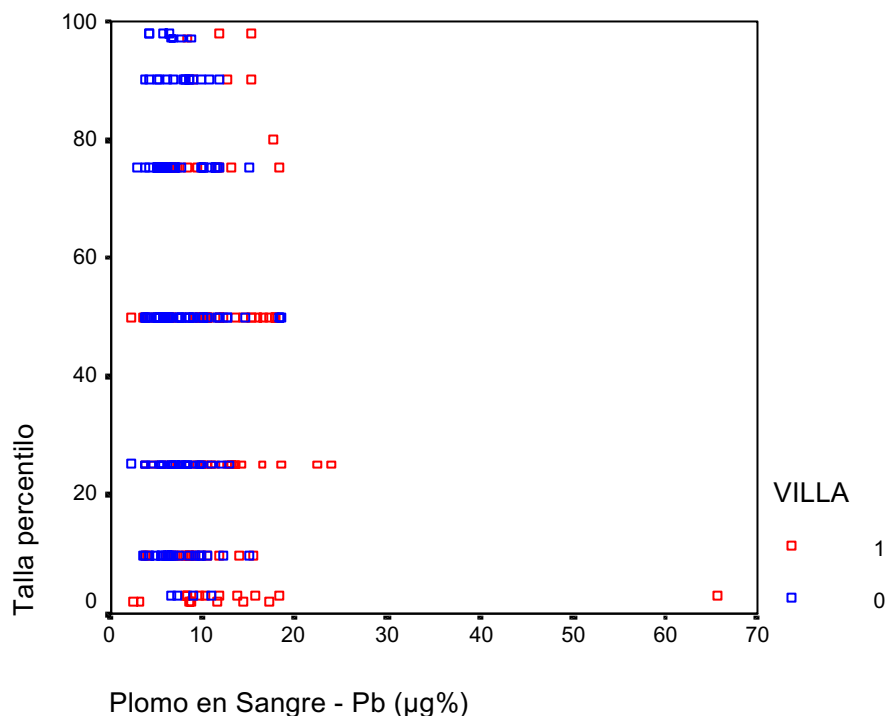
	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 92 de 101

Figura 7.2.2.2. Relación entre percentil de Talla y Nivel de Plomo




Sin embargo, este tipo de análisis paramétrico es bastante delicado. La Tabla 7.2.2.4. presenta los resultados controlando por las variables arriba enunciadas: Sexo, edad, hemoglobina, número de cigarrillos fumados en el hogar (por ser éste el dato de fumadores más detallado de la intensidad del evento), las condiciones de la vivienda (por el rango general) y el nivel de ingreso de los hogares. Nótese que esta es solo una de las múltiples posibilidades de análisis.

Tabla 7.2.2.4. Resultados (OR) de un regresión Logit Binario controlando los percentiles De Peso y Talla por otras variables

	OR	Valor p
Peso	0,957	0,195
Talla	1,004	0,897

Nota: Las variables tomadas como control son: edad, Sexo, rango del Índice de calidad de vivienda, ingreso per capita, Nivel de Hemoglobina, y Número de cigarrillos que se fuman en el hogar.

Los OR no han variado en el orden de magnitud, el signo ni la significatividad. Los OR así obtenidos no pueden considerarse de ninguna manera definitivo sino simplemente como un principio de análisis.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 93 de 101

### 7.2.3 Problemas neurológicos (y de rendimiento académico)

Este es el punto en que las fuentes de información son más numerosas: datos de rendimiento académico, antecedentes (hiperactividad o el agregado de neurológicos), de historias clínicas (cefaleas, alteración de la conducta, repetidor, y el agregado neurológico), y tests psicométricos. Se comienza por éstos últimos por ser éste el dato más objetivo disponible.

#### 7.2.3.1 Tests psicométricos

En general, al igual que en el caso del efecto de los niveles de plomo en el crecimiento, hay factores nutricionales, sociales, y de antecedentes familiares que determinan los tres tipos de resultados: Coeficiente Intelectual o CI (test de Raven), la presencia o no de signos neurológicos (test de Bender y el número de esos signos (hasta 3 o más de 4, test de Bender)

En las Tablas 7.2.3.1.1- 7.2.3.1.3 se presentan primero los OR sin terceros factores en los tres casos. Nótese que para ello, los resultados de CI se reclasifican en bajos (<50%) y altos (>50%).

*Tabla 7.2.3.1.1 Resultados de plomo por test de Raven*


	CI bajo	CI medio/alto	Total
<b>Plomo no exc.</b>	107	58	165
<b>Plomo exc.</b>	56	21	77
<b>Total</b>	163	79	242

OR 1,445 (0,798;2,620)  
 Valor p Chi de MH 0,285

*Tabla 7.2.3.1.2. Resultados de Plomo por test de Bender (si/No)*

	Si signos	No signos	Total
<b>Plomo no exc.</b>	35	130	165
<b>Plomo exc.</b>	20	57	77
<b>Total</b>	55	187	242

OR 1,303 (0,693;2,451)  
 Valor p Chi de MH 0,511

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 94 de 101

*Tabla 7.2.3.1.3 Resultados de Plomo por test de Bender:  
Cantidad de signos*

	1 a 3 signos	4 o más signos	Total
<b>Plomo no exc.</b>	15	150	165
<b>Plomo exc.</b>	7	70	77
<b>Total</b>	22	220	242

OR 1,000 (0,390;2,562)  
Valor p Chi de MH 1,000

Los OR indican que la exposición al plomo es un factor de riesgo en términos del test de Raven y de Bender (Si/No). No debería considerarse relevante el análisis de la Tabla 7.2.3.1.4 por tener pocos grados de libertad. Pero, de todas maneras, los OR en ningún caso son significativos.


Se realizaron dos tipos de regresiones. Un Logit multinomial para el test de Bender (ya que son más de 2 categorías) y un Logit Binario para el test de Bender ya que presencia o ausencia de signos neurológicos y más o menos de 3 son variables dicotómicas. Pero, como antes ya se analizaron los tests con variables dicotómicas se mantiene esta línea y se hace un Logit Binario en vez de multinomial.

*Tabla 7.2.3.1.4 Resultados de regresión Logit Binario para Los tests psicométricos en relación a Plomo controlando por otros factores*

	OR	Valor p
Test de Raven	1,031	0,448
Test de Bender (Si, No)	0,986	0,657
Test de Bender (No. de signos)	0,996	0,923

Nota: Los factores que se usaron como control son: la edad, el sexo, si el niño es desnutrido, el nivel de educación de los tutores, el rango de calidad de vivienda, el ingreso per cápita y el nivel de plomo en sangre.

Controlando por otros factores los tests de Bender no resultaron tener OR significativos con los niveles de plomo. Pero, el signo del resultado cambió de ser un riesgo a no serlo. Los resultados del test de Raven no cambian considerablemente.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 95 de 101

### 7.2.3.2 Antecedentes

La Tabla 7.2.3.2.1 resume los resultados del análisis simple de OR para Hiperactivo. De la misma resulta que tener plomo en sangre excedido de los valores de referencia podría ser un factor de riesgo en términos de encontrar o no Antecedentes de Hiperactividad (y esa relación es significativa).

*Tabla 7.2.3.2.1 Tabla de contingencia entre Plomo y Antecedentes De Hiperactividad*

	Hiperactivo	No Hiperactivo	Total
<b>Plomo no exc.</b>	24	141	165
<b>Plomo exc.</b>	22	55	77
<b>Total</b>	46	196	242


OR 2,350 (1,218;4,534)  
 Valor p Chi de MH 0,016

Pero, deben considerarse factores que confunden en la relación, al igual que en las subsecciones anteriores. En la Tabla 7.2.3.2.2, se muestran los resultados a ese respecto, los cuales muestran que no hay grandes cambios en cuanto a la significación y a la dirección del signo de OR aunque si algo en la magnitud.

*Tabla 7.2.3.2.2. Resultados de regresión Logit Binario para antecedentes encuesta en relación a Plomo controlando por otros factores*

	OR	Valor p
Hiperactividad	1,022	0,493
Antecedentes neurológicos	0,968	0,63

Nota: Los factores que se usaron como control son: la edad, el sexo, si el niño es desnutrido, el nivel de educación de los tutores, el rango de calidad de vivienda, el ingreso per cápita y el nivel de plomo en sangre.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 96 de 101

### 7.2.3.3 Historias clínicas

Como antes, se comienza por analizar los odds ratios sin considerar terceras variables que influyen en la relación entre plomo y cada impacto (Tablas 7.2.3.3.1 – 7.2.3.3.5) Esto solamente se hace a título ilustrativo.

*Tabla 7.2.3.3.1 Tabla de contingencia entre Plomo y Cefaleas Esporádicas*

	<b>Si Cefalea Esp.</b>	<b>No Cefalea Esp.</b>	<b>Total</b>
<b>Plomo no exc.</b>	58	107	165
<b>Plomo exc.</b>	24	53	77
<b>Total</b>	82	160	242

OR	0,835 (0,468;1,490)
Valor p Chi de MH	0,643

*Tabla 7.2.3.3.2 Tabla de contingencia entre Plomo y Cefaleas Permanentes*

	<b>Si Cefalea perm.</b>	<b>No Cefalea perm.</b>	<b>Total</b>
<b>Plomo no exc.</b>	24	141	165
<b>Plomo exc.</b>	20	57	77
<b>Total</b>	44	198	242

OR	2,061 (1,057;4,022)
Valor p Chi de MH	0,050

*Tabla 7.2.3.3.3 Tabla de contingencia entre Plomo y Alteración de la Conducta*

	<b>Si Alteración</b>	<b>No Alteración</b>	<b>Total</b>
<b>Plomo no exc.</b>	29	136	165
<b>Plomo exc.</b>	13	64	77
<b>Total</b>	42	200	242

OR	0,953 (0,464;1,954)
Valor p Chi de MH	0,960


	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 97 de 101

Tabla 7.2.3.3.4 Tabla de contingencia entre Plomo y Repetidor

	Si Repetidor	No Repetidor	Total
<b>Plomo no exc.</b>	39	126	165
<b>Plomo exc.</b>	25	52	77
<b>Total</b>	64	178	242

OR 1,553 (0,855;2,822)

Valor p Chi de MH 0,196

Tabla 7.2.3.3.5 Tabla de contingencia entre Plomo y tener antecedentes neurológicos (Historia clínica)


	Si Neurol.	No Neurol.	Total
<b>Plomo no exc.</b>	122	43	165
<b>Plomo exc.</b>	64	13	77
<b>Total</b>	186	56	242

OR 1,735 (0,870;3,460)

Valor p Chi de MH 0,158

Tener niveles excedidos de plomo constituye un factor de riesgo en todos los casos excepto en cefaleas esporádicas y alteración de la conducta. Pero los OR son no significativos, excepto para el caso no poco importante de la asociación entre tener más plomo en sangre que la referencia y tener cefaleas frecuentes (valor p del estadístico de Mantel-Haenszel de 0.050). Esta significación puede también admitirse (pero para menores niveles de confianza para ser Repetidor y para Tener algún antecedente neurológico).

Sin embargo, para corroborar, los OR deberían ser robustos a tener en cuenta las variables confundidoras de la relación entre plomo excedido y cada una de las variables asociadas. La Tabla 7.2.3.3.6 muestra el resultado de un modelo Logit Binario que controla por las variables que confunden la relación entre Plomo excedido y cada uno de los antecedentes.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 98 de 101


*Tabla 7.2.3.3.6 Resultados de regresión Logit Binario para Antecedentes Historia clínica en relación a Plomo controlando por otros factores*

	<b>OR</b>	<b>Valor p</b>
Cefaleas Esporádicas	1,012	0,671
Cefaleas Frecuentes	1,04	0,105***
Alteración de la Conducta	0,963	0,438
Repetidor	1,106	0,029**
Antec. Neurológicos	1,12	0,033**

Nota: Los factores que se usaron como control son: la edad, el sexo, si el niño es desnutrido, el nivel de educación de los tutores, el rango de calidad de vivienda, el ingreso per cápita y el nivel de plomo en sangre.


\*\* es significativo al 5% y \*\*\* lo es casi, al 10%.

Este resultado está en línea con los OR sin controlar por otras variables en el sentido que otra vez cefaleas frecuentes, repetidor y tener algún antecedente neurológico. Cambio algo los valores absolutos de los OR, de allí también la importancia de hacer este tipo de análisis más complejo.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 99 de 101

## Lista de abreviaturas generales

CI	Coeficiente Intelectual
DNI	Documento Nacional de Identidad
INDEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
JICA	Japan International Cooperation Agency
JICA I	Japan International Cooperation Agency (referido al trabajo indicado en las referencias, antecesor del presente)
JICA II	Japan International Cooperation Agency (referido al presente Proyecto)
JMB	JMB S.A. Ingeniería Ambiental
MRL	Minimal Risk Levels
OR	Odds Ratio
PAE	Plan Estratégico de Acción (referido al presente Proyecto)
TTMA	ácido trans trans mucónico
VC	Villa Corina
VI	Villa Inflamable

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 100 de 101

## Referencias Bibliográficas

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) Documentation Of The Threshold Limit Values And Biological Exposures Indices. Sixth edition. 1991.

Azcona-Cruz, MC et al. Niveles de plomo en sangre en niños de 8-10 años y su relación con alteración en el sistema visomotor y del equilibrio. Rev. Salud Pública de México, pp 279-287. Vol 42, N° 2 Jul-Ag, 2000.

Centers for Disease Control and Prevention. Managing Elevated Blood Lead Levels Among Young Children: Recommendations from the Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. Atlanta: CDC; 2002.

Cocchieri RA et al. Evaluation of Benzene Exposure in Children Living in Campania (Italy) by Urinary *trans,trans*- Muconic Acid Assay. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A. 63: 79-87. Taylor and Francis. 2001.

Gregg, MB: Field Epidemiology. Oxford University Press Inc. New York. 2002.

Jiménez Gutiérrez C et al. Exposición a plomo en niños de 6-12 años de edad. Rev. Salud Pública de México, pp 572-581. Vol 41, suplemento 2, 1999.

Lenzken, S.; Díaz, M.; Olmos, V.; Merini, L.; Panzuto, R.I.; Schkolnik, L.C.; Villamil, E.; López, C.M.; Roses, O.E. Valores De Referencia De Ácido Hipúrico En Orina De Una Población No Expuesta Laboralmente Al tolueno - XXII Jornadas Interdisciplinarias de Toxicología, organizadas por la Asociación Toxicológica Argentina-UADE - Buenos Aires, 18 y 19 de Septiembre, 2002.

López, C.M.; Piñeiro, A.E.; Pongelli, V.; Barral de Pizzolato, M.C.; Rodríguez, E.; Bassols, G.; Espondaburu, O.; Villaamil Lepori, E.C; Roses, O.E. Valores Referenciales De Plombemia En Sujetos Sanos Y No Expuestos Profesionalmente Al plomo - XXII Jornadas Interdisciplinarias de Toxicología, organizadas por la Asociación Toxicológica Argentina-UADE - Buenos Aires, 18 y 19 de Septiembre del 2002


Sanin, LE et al. Acumulación de plomo en hueso y sus efectos en la salud. Rev. Salud Pública de México, pp 359-368. Vol 40, N° 4 Jul-Ag, 1998.

U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. Toxicological Profile for Benzene. 1997.

U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. Toxicological Profile for Chromium. 2000.

U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. Toxicological Profile for Lead. 1999.

U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. Toxicological Profile for Toluene. 2000.

	<b>"Plan de Acción Estratégico (PAE) para la gestión ambiental sustentable de un área urbano - industrial a escala completa"</b>	Fecha: 31/03/2003
	<b>INFORME FINAL – CAPITULO 7</b>	Página 101 de 101

U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. Toxicological Profile for Xilene. 1995.

U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. Impact of Hazardous Chemicals on Public Health, Policy and Service. International Toxicology Books Inc. Princeton, New Jersey. 2002.

U.S. EPA. Validation Strategy for The Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model for Lead in Children [EPA 9285.7-21] (December 1994).

U.S. EPA. Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model for Lead in Children, Windows® version (IEUBKwin v1.0 build 253) (March, 2003) 32-bit version.

World Health Organization. Air Quality Guidelines. Benzene, Chapter 5.2. Second Edition. General Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000.

World Health Organization. Air Quality Guidelines. Chromium, Chapter 6.3. Second Edition. General Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000

World Health Organization. Air Quality Guidelines. Lead, Chapter 6.7. Second Edition. General Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000.

World Health Organization. Air Quality Guidelines. Toluene, Chapter 5.14. Second Edition. General Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000.

World Health Organization. World Health Report: Reducing Risk and Promoting Healthy Lives. Geneva, 2002.