

## ESTUDIO DE LA INTOXICACION POR PLOMO EN LOS NIÑOS DE LA POBLACION SAN ENRIQUE DE LAS CONDES \*

Drs. JESSIE MANHOOD, CLARA ROMAN, VICTOR BERTIN, MARIANO LATORRE y ARMANDO DOBERTI

Cátedra de Pediatría del Prof. Anibal Ariztia. Hospital "Luis Calvo Mackenna" y Centro de Salud N.º 1. Santiago.

En 1957 llamó la atención en la Policlínica Municipal de Barnechea que un grupo de niños consultaba en forma repetida por cefalea, dolor abdominal, y algunos de ellos por crisis convulsivas, sin poderse precisar entonces la etiología de estas molestias.

De la revisión de los antecedentes de estos niños surgió el hecho que todos vivían en la ribera norte del Mapocho, cerca del puente San Enrique. Desde hace más o menos cincuenta años quedaron aquí abandonados los restos de una antigua fundición de plomo, que son de un color amarillo característico. Este sitio estuvo deshabitado durante largo tiempo, porque los vecinos habían observado que perros, gatos y gallinas que frecuentaban la zona sufrían de un cuadro convulsivo y mortal que denominaban "soroche".

Sin embargo, en los últimos años unas diez familias construyeron sus viviendas en el lugar mencionado, y fueron los niños de estas familias los que presentaron los síntomas relatados al comienzo de la presente publicación. Algunos de ellos fueron llevados por un cuadro convulsivo al Servicio de Urgencia del Hospital Manuel Arriarán, donde se sospechó una intoxicación plumbica.

En Febrero de 1958 se comunicaron los hechos antes expuestos al Epidemiólogo del Centro de Salud N.º 1, quien indicó se procediera a dosificar el plomo en el agua y en la tierra de la zona en estudio. Se encontraron los valores siguientes:

### PLOMO EN EL AGUA

Cifras entre 0,148 y 0,285 mgrs. de plomo por litro, en tres muestras de agua de noria. (Se admite como límite máximo 0,100 mgrs. de plomo por litro en el agua de bebida).

### PLOMO EN LA TIERRA

Entre 5,8 y 9,45%; agitando estas muestras en agua, la cantidad de plomo soluble varía entre 0,42 y 0,75%. (Se ha establecido que la tierra no contiene plomo en su forma soluble.

Los valores obtenidos demostraban que había plomo en cantidades superiores a lo considerado normal en este sector. Se decidió entonces investigar la intoxicación en los niños hasta los quince años de edad inclusive. El censo de la población dió un total de 70 niños, 12 de ellos rehusaron acudir al Hospital, a los 58 restantes se les consideró según el grupo en estudio, que estuvo formado por 26 niños y 32 niñas.

La investigación se llevó a cabo entre los meses de Junio y Agosto de 1959 en el Consultorio Externo del Hospital Luis Calvo Mackenna. En cada niño se practicó el examen clínico, y los siguientes exámenes de Laboratorio:

1. Dosificación de plomo en la sangre.
2. Dosificación de plomo en la orina.
3. Radiografía Osea (Carpo y Rodilla).
4. Glicemia.
5. Hemograma.
6. Examen de Orina completo.
7. Electroencefalograma en los niños que presentaban crisis convulsivas.

### RESULTADOS

1. *Sintomas Clínicos.* De los 58 niños en estudio sólo 24 presentaban síntomas clínicos, que se exponen en el cuadro N.º 1.

Hay que hacer notar que el dolor de las extremidades, ya sea de tipo muscular o articular, y el temblor de las extremida-

\* Los autores agradecen su colaboración al Laboratorio de Higiene Industrial, al Instituto de Neurocirugía e Investigaciones Cerebrales, al Dr. Hugo Behm, y a la Presidenta de la Cruz Roja de Barnechea Sra. Teresa Chadwick.

CUADRO N° 1

RESUMEN DE LOS SINTOMAS PRESENTADOS

Sintomas	Número de casos
Crisis convulsivas .....	13
Cólicos abdominales .....	11
Cefaleas .....	10
Ribete gingival .....	8
Dolor de las extremidades .....	4
Vómitos .....	4
Constipación .....	2
Anorexia .....	2
Temblor de las extremidades .....	2

des fueron relatados por los pacientes, pero no hubo comprobación objetiva de estas molestias en el examen físico.

2. *Cifras de plomo en la sangre.* Se ha considerado como límite máximo normal la cantidad de 0,05 mgrs. de plomo por 100 cc. de sangre. De los 58 niños sólo 16 sobrepasan esta cifra. El promedio para toda la serie es de 0,04 mgrs. por 100 cc.

CUADRO N° 2

CIFRAS DE PLOMO EN LA SANGRE

Miligramos de plomo por 100 cc.	Número de casos
0,010 — 0,019	6
0,020 — 0,029	14
0,030 — 0,039	15
0,040 — 0,049	7
0,050 — 0,059	2
0,060 — 0,069	6
0,070 — 0,079	5
0,080 — 0,089	0
0,090 — 0,099	3

Promedio = 0,040 mgr. x 100 cc.

2. a) *Cifras de Plomo en la Sangre en relación con los Síntomas Clínicos.* De los 24 niños con síntomas, 12 de ellos tienen una cifra de plomo en la sangre superior al límite máximo normal, lo que hace pensar que es muy probable que las molestias de este grupo se deban a una in-

toxificación plúmbica. En cambio, los síntomas de los niños que tienen una cantidad de plomo en la sangre inferior al límite máximo normal, podrían deberse a una intoxicación por plomo, o a una etiología diferente.

En el grupo de niños que no presentaron molestias, cuatro de ellos tienen una cifra de plomo en la sangre superior al límite máximo normal. En dos de ellos el examen radiológico revela una intoxicación plúmbica crónica, en uno signos dudosos de intoxicación, y en el último la radiografía ósea es negativa.

2. b) *Cifras de Plomo en la Sangre en relación con la frecuencia de los Síntomas Clínicos.* En el Cuadro N° 4 se aprecia que los niños cuya cifra de plomo en la sangre es superior al límite máximo normal, son más frecuentes la cefalea, el dolor abdominal, el ribete plúmbico gingival, y no las crisis convulsivas como se observa en el Cuadro N° 2.

CUADRO N° 4

CIFRAS DE PLOMO EN LA SANGRE Y FRECUENCIA DE LOS SINTOMAS CLÍNICOS

Síntomas	Cifras de plomo en la sangre por 100 cc.	
	Sobre 0,05 mgrs.	Hasta 0,05 mgrs.
Cefalea .....	9	1
Cólicos abdominales .....	8	3
Ribete gingival .....	8	0
Crisis convulsivas .....	6	7
Dolor de las extremidades ..	4	0
Vómitos .....	3	1
Temblor de las extremidades ..	2	0
Anorexia .....	2	0
Constipación .....	0	2

3. *Cifras de Plomo en la Orina.* En cinco niños no se efectuó esta dosificación, todos eran menores de dos años de edad.

CUADRO N° 3

CIFRAS DE PLOMO EN LA SANGRE Y SINTOMAS CLÍNICOS

Cifras de plomo en la sangre por 100 cc.	Síntomas Clínicos				Total de casos
	Con síntomas		Sin síntomas		
	Número de casos	%	Número de casos	%	
Hasta 0,05 mgrs. ....	12	50	30	88	42
Sobre 0,05 mgrs. ....	12	50	4	12	16
<b>TOTALES</b> .....	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>58</b>

Se ha considerado como límite máximo normal la cantidad de 0,08 mgrs. de plomo por 1.000 cc. de orina. De los 53 niños sólo 8 sobrepasan esta cifra.

CUADRO N° 5  
CIFRAS DE PLOMO EN LA ORINA

Miligramos de plomo por 1.000 cc.	Número de casos
0,001 — 0,009	2
0,010 — 0,019	9
0,020 — 0,029	10
0,030 — 0,039	5
0,040 — 0,049	8
0,050 — 0,059	6
0,060 — 0,069	3
0,070 — 0,079	2
0,080 — 0,089	2
0,090 — 0,099	1
0,100 — 0,109	1
0,110 — 0,119	3
0,200 — 0,209	1
TOTAL	53

3. a) *Cifras de Plomo en la Orina, en relación con los Síntomas Clínicos, y Cifras de Plomo en la Sangre.* El valor diagnóstico de la cifra de plomo en la orina es relativo, además, la cantidad eliminada es variable en la intoxicación plúmbica.

Da la impresión que una cifra sobre el límite máximo normal es un hallazgo más para hacer el diagnóstico, si se acompaña de otros elementos como síntomas clínicos, cifra de plomo en la sangre superior al límite máximo normal, y radiografía ósea positiva.

4. *Examen de Orina Completo.* El examen de orina completo se hizo con el fin de investigar glucosuria, que fué negativa para los niños estudiados. En la intoxi-

cación por plomo en el niño se cita como un hecho frecuente el hallazgo de glucosuria en presencia de una glicemia normal.

No se pudo efectuar determinación de porfirinas urinarias.

5. *Glicemia.* Las cifras de glicemia de estos niños fueron de valores muy dispersos, ya que en algunos casos no se realizó en ayunas, además, la investigación de glucosuria fué negativa.

6. *Hemograma.* Se puede decir que en la mayoría de los casos se encontraron disminuidas las cifras de glóbulos rojos y de Hemoglobina, sin que este hecho pueda atribuirse exclusivamente a la intoxicación plúmbica.

No se encontró punteado basófilo de los hematíes en esta serie, sin embargo, este hallazgo fué positivo en dos niños en hemogramas practicados anteriormente.

*Aspecto Radiológico.* Desde el punto de vista Radiológico se describen dos formas de intoxicación plúmbica: Aguda y Crónica. Es posible sospechar una intoxicación aguda al visualizar trozos de metal en el examen de tubo digestivo; sucede esto cuando se han ingerido trozos de sustancias que contienen plomo.

En la intoxicación crónica la radiografía ósea adquiere toda su importancia para el diagnóstico. Los hallazgos característicos son los siguientes. (Ver figuras N.os 1, 2 y 3).

a) Banda ancha de mayor densidad radiológica que la normal a nivel de la línea de calcificación provisoria, cuyo mecanismo de producción sería el mismo que en el caso de otros metales pesados: es decir, hiperactividad de los osteoblastos,

CUADRO N° 6  
SINTOMAS CLINICOS  
CIFRAS DE PLOMO EN LA SANGRE Y EN LA ORINA

Cifras de plomo por 100 cc. de sangre	Cifras de plomo por 1.000 cc. de orina				Número total de casos
	Con síntomas		Sin síntomas		
	Hasta 0,08 mgrs.	Sobre 0,08 mgrs.	Hasta 0,08 mgrs.	Sobre 0,08 mgrs.	
Hasta 0,05 mgrs. ....	10	1	24	3	38
Sobre 0,05 mgrs. ....	9	3	2	1	15
TOTALES	19	4	26	4	53



Figura Nº 1. Intoxicación Plúmbica en un lactante de 10 meses de edad. Banda de hipercalcificación marcada. No hay alteración de la tubulación.

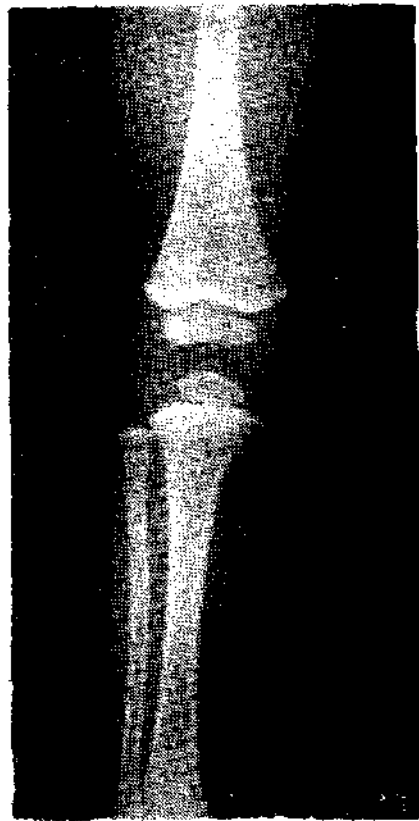


Figura Nº 2. Mediana alteración de la tubulación. Sucesión de bandas de hipercalcificación con zonas claras. Intoxicación plúmbica en etapas sucesivas.

y no exclusivamente por la probable precipitación de metal. El resto de la estructura ósea no aumenta de densidad. Esta mayor densidad radiológica a nivel de la línea de calcificación provisoria corresponde histológicamente a una hiperplasia y conglomeración de las trabéculas óseas.

b) Defecto de tubulación de los huesos largos, que es más acentuado mientras más intenso es el proceso. Si la intoxicación crónica es periódica, se alternan zonas de tubulación normal con otras deficientemente tubuladas. Se explica este defecto de tubulación por una menor actividad osteoclástica durante la intoxicación.

c) Estas dos alteraciones descritas son más acentuadas en los huesos de mayor crecimiento.

Es de hacer notar que en el hueso en crecimiento el plomo, el fósforo y el bismuto en cantidades pequeñas, son estimulantes de los osteoblastos, refuerzan la osteogénesis endcondral, producen una con-

densación de la esponjosa primaria del hueso neoformado, mientras que la esponjosa secundaria y de la compacta se mantienen dentro de límites normales.

Diagnóstico Diferencial: El diagnóstico diferencial se debe hacer entre las imágenes radiológicas que se describen a continuación: las líneas de crecimiento, intoxicación por bismuto, intoxicación por fósforo, hipotiroidismo y osteopetrosis.

1. Líneas de Crecimiento: la banda de intoxicación por plomo difiere de las líneas de crecimiento en que estas últimas son más angostas, de menor densidad radiológica y que no se acompañan de defectos de tubulación.

2. Intoxicación por Bismuto: en este tipo de intoxicación se observan bandas transversales semejantes a las plúmbicas, pero no existe defecto de tubulación, porque el bismuto produce exclusivamente hiperactividad osteoblástica sin alteración osteoclástica.

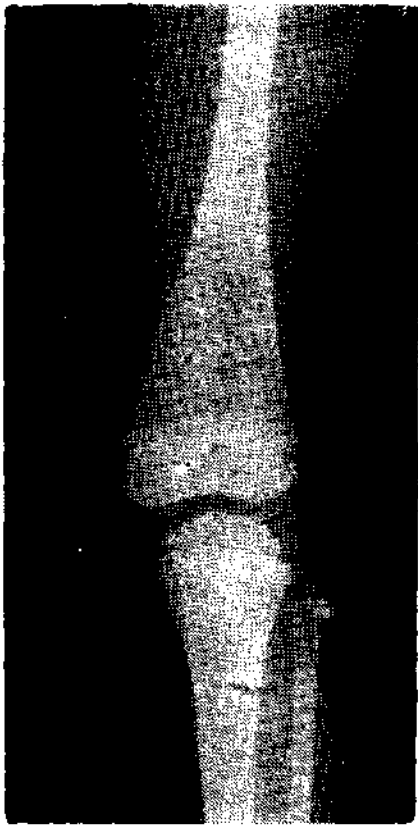


Figura Nº 3. Intensa alteración de la tubulación. Intoxicación plúmbica de larga evolución. Banda ancha de hipercalcificación.

La intoxicación por bismuto se presentaba en el niño cuando se trataba la lúes con bismuto durante el embarazo.

3. Intoxicación por fósforo: la espongiosclerosis fosfórica se diferencia de las

otras intoxicaciones por metales pesados en que las bandas son más finas, más densas, y se presentan en todos los huesos del esqueleto.

4. Hipotiroidismo: en el hipotiroidismo también se observa un aumento de la densidad radiológica de la línea de calcificación primitiva, especialmente en los lactantes. Son las irregularidades de osificación de la metafisis, y el retardo de la aparición de los núcleos de osificación que hacen el diagnóstico diferencial.

5. En la osteopetrosis existe hipercalcificación de la línea de calcificación provisoria, pero además hay aumento de la densidad radiológica de la trabécula ósea definitiva. La banda de hipercalcificación se pierde gradualmente en la esponjosa.

El examen radiológico de los niños estudiados en la presente publicación se resume en el cuadro Nº 7.

Además, en tres niños el examen radiológico reveló signos de intoxicación crónica, pero no se incluyeron en la serie porque no se completó el estudio: dos fallecieron antes de iniciar esta investigación, y el tercero fué enviado por sus padres a vivir a otro sitio por el peligro de la intoxicación por plomo.

*Aspecto Neurológico.* Desde el punto de vista Neurológico se distinguen dos tipos de manifestaciones: la Encefalopatía Plúmbica y la Polineuritis. La encefalopatía puede seguir una evolución aguda, fatal, como sucede generalmente en el lactante; o ser más benigna, crónica, y traducirse por crisis convulsivas periódicas. Según Anderson, citado por Livings-

CUADRO Nº 7

INFORME RADIOLOGICO

SINTOMAS CLINICOS Y CIFRAS DE PLOMO EN LA SANGRE

Informe Radiológico	Total de casos	S i n t o m a s		Cifras de plomo en sangre por 100 cc.	
		Con síntomas	Sin síntomas	Más de 0.05 mgrs.	Hasta 0.05 mgrs.
Intoxicación crónica .....	17	13	4	14	3
Intoxicación dudosa .....	6	1	5	1	5
Negativo .....	35	10	25	1	34
<b>TOTALES .....</b>	<b>58</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>42</b>

ton, el 50% de los casos de intoxicación por plomo presentan síntomas encefálicos, y de estos fallece el 25%. Livingston encuentra en 14 niños una epilepsia secundaria a una intoxicación plúmbica.

Del total de niños estudiados en esta publicación, 13 presentaron crisis convulsivas. Estas crisis fueron generalizadas en 12 casos, el otro sufría la forma aquinética del gran mal.

Seis de estos trece niños, además de las crisis convulsivas tienen otros síntomas de intoxicación plúmbica (Cuadro N° 8), todos una cantidad de plomo en la sangre sobre el límite máximo normal, y la radiografía ósea revela una intoxicación crónica. Respecto al Electroencefalograma, en uno de ellos es anormal (disritmia cortical en período intercrítico), cuatro son normales, y en el último caso no se practicó. Se ha estimado por lo tanto que las crisis convulsivas de estos seis niños son secundarias a una intoxicación plúmbica crónica.

Los otros siete niños no presentan otros síntomas fuera de las crisis convulsivas, y tienen una cantidad de plomo en la sangre inferior al límite máximo normal. En cinco de ellos la radiografía de carpo y rodilla es negativa, en uno hay signos dudosos de intoxicación, y en el último revela una intoxicación crónica. En dos niños no se practicó electroencefalograma, en dos el electroencefalograma es normal; y en tres, anormal. Dos de los electroencefalogramas anormales revelan disritmia subcortical y en el otro un evidente compromiso subcortical con sospecha de localización temporal izquierda. Parece dudoso que las crisis convulsivas de estos siete niños sean secundarias a una intoxicación plúmbica.

Existe en toda la serie la referencia de un solo caso de Polineuritis, que en la época en que se realizó esta investigación ya no presentaba los signos de la enfermedad mencionada.

CUADRO N° 8

RESUMEN DEL CUADRO CLINICO; ELECTROENCEFALOGRAMA.  
CIFRAS DE PLOMO EN LA SANGRE Y ESTUDIO RADIOLOGICO  
DE LOS NIÑOS QUE PRESENTARON CRISIS CONVULSIVAS

Síntomas														
Crisis convulsivas	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cefaleas								+	+	-	+	+	+	
Ribete gingival								+		+	+	+		
Cólicos abdominales								+		+	+			+
Constipación														
Anorexia												+	+	
Tembor de las extremidades											+	-		
Dolor de las extremidades														+
Vómitos														
Electroencefalograma	No	Normal	A	A	A	Normal	No	Normal	A	Normal	Normal	No	Normal	
Cifras de plomo en la sangre por 100 cc.	0.019	0.020	0.027	0.036	0.039	0.041	0.043	0.062	0.063	0.064	0.068	0.074	0.079	
Informe Radiológico	( )	(-)	(-)	(-)	( )	D	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	

Abreviaturas: Del Electroencefalograma: No: No se practicó. A: Anormal.

Del Informe Radiológico: (-): Radiografía ósea negativa. D: Intoxicación plúmbica dudosa.

CR: Intoxicación plúmbica crónica.

Se incluyen aparte de la serie neurológica las historias clínicas de tres niños menores de dos años, que fallecieron antes de iniciar la investigación, pero que por sus antecedentes se sospecha que padecieron de una Encefalopatía Plúmbica Aguda.

1. El primer caso (Obs. 50564) de cinco meses veinte días de edad, a raíz de una Dispepsia presenta un cuadro con los caracteres de una Encefalopatía Plúmbica, es decir, inconciencia, opistótonos, crisis convulsivas; fallece al tercer día después de haberse iniciado estos síntomas. Es de hacer notar que un hermano de este niño (Obs. 63696) fallece al año cinco meses de edad y que el examen toxicológico de las vísceras reveló una cantidad de plomo mayor que el promedio dado como aceptable.

2. Obs. 61444. Este lactante también pertenece a un grupo familiar con abundantes antecedentes epidemiológicos. Al año de edad presenta vómitos y convulsiones, en el examen radiológico se encuentran alteraciones óseas con los caracteres de una intoxicación crónica. Al año tres meses de edad se repiten las crisis convulsivas y fallece en su casa.

3. Obs. 51-6138. Se trata de un lactante de un año once meses de edad que en forma brusca inicia un cuadro de tipo meníngeo (constipación, gritos; al examen: rigidez de la nuca, signos de Kernig y Brudzinsky positivos). Pocas horas después del ingreso presenta crisis convulsivas que no ceden al fenobarbital, fallece veinticuatro horas más tarde. El líquido céfalo raquídeo muestra irritación meníngea, pero, no hay glóbulos de pus ni disminución de la cantidad de cloruros y glucosa bajo límites normales. En el examen anátomo patológico se encuentra hiperemia y edema cerebral, en el examen microscópico infiltración linfocitaria de las meninges.

#### COMENTARIO

Para hacer el diagnóstico de intoxicación por plomo se analizaba en conjunto el cuadro clínico, cifra de plomo en la sangre, y la radiología.

En doce niños que presentaron síntomas sospechosos de intoxicación, y cuya cifra de plomo en la sangre fué superior al límite máximo normal, se consideró como positivo el diagnóstico. Es de hacer notar que en todos estos casos el informe de la radiografía ósea era de una intoxicación crónica.

Dos niños que no tuvieron molestias, pero, cuya cifra de plomo en la sangre era superior al límite máximo normal, y

la radiología revelaba una intoxicación de tipo crónico, también se estimó positivo el diagnóstico de intoxicación plúmbica.

Todos los demás casos se consideraban dudosos o negativos.

Según lo establecido, en este grupo de 58 niños, catorce padecen de una intoxicación plúmbica crónica, y corresponden a los grupos familiares más próximos a las llamadas "tierras amarillas".

En cuanto al aspecto sanitario del problema, se plantearon dos soluciones: 1) traslado de las "tierras amarillas" a otro sitio, cosa que no se podía realizar por razones económicas; 2) el cambio de domicilio de los pobladores; ya se ha logrado efectuar el de cinco familias.

#### RESUMEN

Se investiga la intoxicación por plomo en 58 niños de la población San Enrique de Las Condes, 18 de ellos viven sobre los restos de una antigua fundición de plomo.

Se encuentra 14 niños con una intoxicación plúmbica crónica, 2 de ellos sin síntomas clínicos. De los 13 niños que presentan crisis convulsivas, 6 padecen de una Epilepsia secundaria a una intoxicación plúmbica crónica.

#### SUMMARY

##### STUDY ON LEAD POISONING.

Lead poisoning in 58 children of a neighborhood at San Enrique de Las Condes, is investigated; 18 of them live on the grounds of what used to be a lead foundry.

14 children with chronic lead poisoning are found, 2 of them without clinical symptoms. Of the 13 children that present convulsive crisis, 6 of them suffer from epilepsy, secondary to a chronic lead poisoning.

#### ZUSAMMENFASSUNG

##### EINE STUDIE ZUR BLEIVERGIFTUNG.

58 Kinder der Siedlung San Enrique de Las Condes werden auf Bleivergiftung untersucht; 18 von ihnen wohnen auf den Resten einer alten Bleiesserei.

14 Kinder mit chronischer Bleivergiftung, darunter 2 ohne klinische Symptome, werden gefunden. Von den 13 Kindern, die Krampfanfälle haben, leiden 6 an einer Epilepsie, die Folge einer chronischen Bleivergiftung ist.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.—BYER, R. K. — "Lead Poisoning, Review of the Literature and Report on 45 Cases". *Pediatrics*. Vol. 23, Nº 3, Marzo 1959.
- 2.—BYERS, RANDOLPH. — "The Doctors Responsibility in the Prevention of Post Natal Diseases of the Brain: Lead Poisoning". *Pediatric Clinics of North America*, Noviembre 1957, pág. 1030.
- 3.—CAFPEY, JOHN. — "Clinical and Experimental Lead Poisoning: some Roentgenologic and Anatomic Changes in growing Bones". *Radiology*. 17: 957, 1931.
- 4.—CAFPEY, JOHN. — "Pediatric X-Ray Diagnosis". Yearbook Publishers, Tercera edición, 1957.
- 5.—COOPER, GEORGE Jr. — "An Epidemic of Inhalation Lead Poisoning with Characteristic Skeletal Changes in the Children involved". *American Journal of Roentgenology and Radium Therapy*. 58: 129, 1947.
- 6.—CUMMINGS, JOHN. — "Heavy Metals and the Brain". Charles C. Thomas, 1949.
- 7.—FORD, FRANK. — "Diseases of the Nervous System (In Infancy, Childhood and Adolescence)". Charles C. Thomas, Tercera edición, 1952.
- 8.—GOODMAN, LOUIS; GILMAN, ALFRED. — "The Pharmacological Basis of Therapeutics". Macmillan Company, Segunda edición, 1955.
- 9.—KOLMER, JOHN; BOERNER, FRED. — "Approved Laboratory Technic". D. Appleton Century Company, Cuarta edición, 1955.
- 10.—LATORRE, MARLANO; REYNOSO, ROBERTO. — "Encefalopatía Saturnina". *Revista Chilena de Pediatría*. Nº 3, Marzo 1955.
- 11.—LIVINGSTON, SAMUEL. — "The Diagnosis and Treatments of Convulsive Disorders in Children". Charles C. Thomas, 1954.
- 12.—MANTEROLA, ALEJANDRO; HASBUN, JULIO. — "Intoxicación Plúmbica". *Pediatría*. Vol. Nº 2. Nº 3, 1959.
- 13.—MACLEAN, FRANKLIN; CHRIST, MARSHALL. — "Bone". The University of Chicago Press, 1955.
- 14.—RAPAPORT, M.; RUBIN, M. J. — "Lead Poisoning: a Clinical and Experimental Study of the factors influencing the Seasonal Incidence in Children". *American Journal of Diseases of Children*. 61:245, 1941.
- 15.—BOXBURGH, RONALD; HAAS, LEONARD. — "The Diagnostic Importance of Glucosuria in Lead Poisoning in Childhood". *Archives of Diseases in Childhood*. Vol. 34, Nº 173, 1959.
- 16.—SCHEINZ, BAENSCH, FRIEDL, UEHLINGER. — "Roentgen Diagnostico". Editorial Salvat, Quinta edición, 1953.
- 17.—SIDBURY, J. E. Jr.; BYNUM, J. C.; FETZ, I. L. "Effect of Chelating Agent on Urinary Lead Excretion. Comparison of Oral and Intravenous Administration". *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*. Vol. 82, pág. 226, 1953.
- 18.—SOBEL, ALBERT; YUSKA, HENRY; PETERS, DAVID D.; KRAMER, BENJAMIN. — "The Biochemical Behaviour of Lead". *The Journal of Biological Chemistry*. Vol. 132, Nº 1, 1940, pag. 239.
- 19.—VIDELA VIAL, E.; BALMACEDA, J. M.; SCHÜLER, P.; YERKOVIC, L. — "Las Porfirinas Eritrocíticas en el Diagnóstico del Saturnismo y su Importancia Médico Legal". *Revista Médica de Chile*. 82:36, 1954.
- 20.—VOGT, E. C. — "Roentgen Sign of Plumbism: Lead Lines in growing Bones". *American Journal of Roentgenology*. 24:550, 1950.
- 21.—WHITAKER, JOANNE; VIETTI, TERESA J. — "Flourescence in the Erythrocytes in Lead Poisoning in Children: an Aid to rapid Diagnosis". *Pediatrics*. Vol. 24, Nº 5, 1959.
- 22.—WILSON, KINNLER S. A. — "Neurology". Williams Wilkins Press, 1941.
- 23.—WOOLEY, RAUL. — "Lead Poisoning during Infancy and Early Childhood". *American Journal of Radiology and Radium Therapy*. Vol. 76:546, 1957.

