MINISTERIO DE SALUD

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

DIRECCIÓN DE REGULACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD

GUIA DE ATENCION CLINICA PARA PACIENTES CON INTOXICACION CON PLOMO

San Salvador, Junio 2007

EL SALVADOR

un gobierno con sentido humano

Documento Derogado

CREDITOS

Elaboración Guía de Atención Clínica de atención a Pacientes Intoxicados por Plomo:

Dra. Alfonsina Chicas, Toxicóloga Hospital San Rafael

Participantes en la revisión y validación de la Guía de Atención Clínica de atención a Pacientes Intoxicados por Plomo:

Dra. Aída de Juárez
Sibasi La Libertad
Dra. Melanea Moran Marroquin
Unidad Sitio del Niño, La Libertad

Dr. José Roberto Barahona
Hospital Santa Teresa, MSPAS, La Paz

Dr. Héctor David Figueroa
Departamento Salud Ocupacional, ISSS
Dr. Samuel Edgardo Sánchez Rodríguez
Medicina de Trabajo, Unidad Atlacatl, ISSS
Dr. Edwin Grandos
Sibasi Santiago de Maria
Dra. Judith Llirina Serrano Herrera
Hospital Santa Ana, MSPAS
Dr. Luis Alberto Martinez López
Sibasi Santa Ana
Dra. Ana Cecilia Pozas de Aguirre
Unidad de Salud El Palmar, Santa ana
Dr. Marvin Rene Alberto
Hospital San Miguel, MSPAS
Dr. Carlos Enrique Mena
Hospital Benjamin Bloom, MSPAS

Dra. Yasmyn Delgado
Gerencia de Atención del Adulto Mayor, MSPAS

Dr. Oscar A. Vásquez Cordón
Hospital Saldaña, MSPAS
Dra. Sandra Guadalupe Bruno Zavala
Unidad Medica Zacamil
Medicina del Trabajo, ISSS
Dr. Milton Giovanni Escobar Aguilar
Medicina del Trabajo
Unidad Medica Apopa, ISSS
Dr. Guillermo Marroquin
Hospital General, ISSS
Lic. Ana Vilma Avalos de Vasquez
Laboratorio Central, MSPAS
Dra. Guillermina Arias,
Sibasi La Paz
Lic. Maria Guadalupe de Guzman
Laboratorio Central, MSPAS
Dra. Carmen Annabella Muñoz
UCI, Hospital Rosales, MSPAS
Dr. Juan Carlos Barrientos Carias
Hospital San Rafael, MSPAS
Dra. Tania Griselda Savallos Bayes
Hospital San Rafael, MSPAS
Lic. Margarita Arana de Serrano
Gerencia de Atención del Adulto Mayor, MSPAS
Dra. Gladis Muñoz de Bonilla
Jefe Programa Enfermedad de Hansen, MSPAS

Documento Derogado

AUTORIDADES

Dr. José Guillermo Maza Brizuela
Ministro de Salud

Dr. José Ernesto Navarro Marín
Viceministro de Salud

Dr. Humberto Alcides Urbina
Director General de Salud

Dr. José Roberto Rivas Amaya
Director de Regulación

Dra. Ena García
Directora de Planificación

Lic. Judith Zarate de López
Directora Administrativa

Dr. Mario Vicente Serpas
Director de Vigilancia de la Salud

Documento Derogado

PRESENTACION

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), rector de la salud a nivel nacional, consciente de las implicaciones medioambientales y sus efectos en la salud de la población ante el impacto de la industrialización y procesamiento de artículos que contienen plomo, reconoce la importancia de garantizar la prevención a la exposición y la oportuna atención de casos ante lo cual ha dispuesto la elaboración de la presente GUIA DE ATENCIÓN CLINICA A PACIENTES POR INTOXICACIÓN CON PLOMO.

La guía en mención se ha elaborado para que el personal técnico que provee los servicios de atención de estos casos, cuente con una herramienta que facilite la estandarización de los criterios técnicos que permitan el diagnostico y manejo clínico oportuno de los pacientes.

De esta manera se espera que el personal de salud aplique los conceptos y criterios clínicos para el adecuado manejo de los casos, así como la prevención de la exposición a las fuentes de contaminación para evitar en lo posible las complicaciones y secuelas de esta problemática.

Exhortamos al personal responsable en cada uno de los niveles de atención a unificar esfuerzos en la aplicación de esta guía y de esta manera contribuir a mejorar la salud de la población usuaria de los servicios de salud.

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

DR. JOSE GUILLERMO MAZA BRIZUELA

Ministro de Salud

Documento Derogado

INDICE

		Página
1.	**INTRODUCCION**	1
2.	**OBJETIVOS**	2
3.	**MARCO CONCEPTUAL**	3
	3.1 Agente etiológico	
	3.2 Usos y fuentes	
3.3	**PATOGENESIS (Mecanismo de acción)**.....	5
	3.3.1 Vías Metabólicas	
4.	**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**	7
	Características epidemiológicas	
	Intoxicación crónica	
5.	**CUADRO CLÍNICO**	9
	51 Cuadro clínico agudo	
	5.2 Cuadro clínico crónico	
6.	**DIAGNOSTICO**	11
	6.1 En caso de intoxicación aguda	
	6.2 En caso de intoxicación crónica	
	6.3 Identificación de la muestra	
7..	**TRATAMIENTO**	12
	7.1 Caso de intoxicación aguda	
	7.2 Caso de intoxicación crónica	
	7.3 Medidas generales	
	7.4 Antídotos	
	7.5 Criterios de alta	
8.	**ACCIONES POR NIVEL DE ATENCIÓN**	17
	9.1 Acciones del primer nivel de atención en salud	
	9.2 Médico del segundo o tercer nivel de atención	
9.	**BIBLIOGRAFIA**	20
10.	**ABREVIATURAS Y SIGLAS**	24
11.	**ANEXOS**	25

Documento Derogado

I. INTRODUCCIÓN

La disposición de productos químicos, con el vertido accidental o deliberado a las aguas de servicio, ríos, mar, suelo y otros, en el curso de operaciones industriales en pequeña y gran escala, plantea un problema cada vez mayor en todo el mundo. Los agentes químicos no siempre causan intoxicaciones. Sin embargo, en algunos casos, las personas expuestas a cantidades importantes de sustancias químicas pueden resultar gravemente contaminadas y exigir un tratamiento de emergencia.

Las sustancias químicas pueden contaminar el medio ambiente y causar casos de intoxicación en poblaciones residentes a cierta distancia del lugar dependiendo de la naturaleza del químico. Muchos incidentes graves que dan lugar a numerosos casos de intoxicación pueden estar causados también por la contaminación accidental o deliberada de los alimentos, el agua, los medicamentos u otros bienes para consumo humano o animal, por productos químicos sintéticos o toxinas naturales.

En la presente guía se hará referencia al metal plomo que ha provocado intoxicaciones a lo largo de la historia y que ha causado daño en poblaciones expuestas por lo que se hace necesario tener un instrumento que ayude a dar pautas de diagnóstico, tratamiento y prevención a este tipo de enfermedad.

Documento Derogado

2. OBJETIVO GENERAL:

Unificar los criterios de prevención, diagnóstico y manejo clínico de los pacientes sospechosos y confirmados de contaminación e intoxicación por plomo atendidos en los establecimientos de salud de El Salvador, con la finalidad de disminuir la morbilidad por esta causa.

2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Fortalecer los conocimientos que el personal de salud tienen sobre las bases técnicas para el manejo de los pacientes con intoxicación por plomo
2. Fomentar en el personal de salud la detección y la búsqueda de casos de intoxicación por plomo para su oportuno tratamiento.
3. Proporcionar en los diferentes niveles de atención la información necesaria para la prevención de contaminación e intoxicación con este material y que sea brindada a la población en general.

Documento Derogado

3. MARCO CONCEPTUAL

La intoxicación por plomo es una condición clínica con manifestaciones amplias y relativamente inespecíficas, con carácter crónico y efectos irreversibles, cuyas primeras manifestaciones clínicas que se presentan generalmente son anemia y dolores abdominales entre otras. Esta muy relacionada a aspectos laborales y ambientales y esta descrita desde la antigüedad; llamada también saturnismo, ya que los alquimistas llamaron "saturnus" al metal plomo en alusión al dios romano Saturno.

3.1 Agente etiológico.

El plomo es un metal blando, gris plateado, que se funde a 327,5°C. Puede tener compuestos de tipo orgánico e inorgánico. Forma sales con ácidos orgánicos como el láctico y el acético, y estables tales como el tetraetilo de plomo y el tetrametilo de plomo. Es muy resistente a la corrosión, pero es soluble en ácido nítrico y en ácido sulfúrico, el sulfito de plomo y los óxidos de plomo son poco solubles, mientras que las sales de nitrato, clorato y cloruro son razonablemente solubles en agua fría. Este metal es la causa de una de las intoxicaciones laborales más frecuentes y en muchos casos de las intoxicaciones de origen ambiental.

3.2 Usos y fuentes.

El plomo y sus compuestos pueden entrar en el medio ambiente en cualquier punto durante las actividades de minería, fundición, elaboración, utilización, reciclado o eliminación de metales. Se utiliza principalmente en la fabricación de pilas, cables, pigmentos, aditivos de la gasolina, productos para soldar y de acero. El plomo y los compuestos de plomo también se utilizan para soldar las tuberías de distribución de agua y las latas de conserva; en algunos remedios tradicionales, en las tapas de las botellas de bebidas alcohólicas, en los esmaltes cerámicos y la cristalería de mesa.

Así mismo en la protección de materiales expuestos a la intemperie, fabricación de municiones, pigmentos para pinturas y barnices, fabricación de cristales, esmaltado de cerámica, litargirio (oxido de plomo presente para pinturas y barnices, análisis químico, pirotecnia, electrodos de baterías y pintura protectora para hierro).

Documento Derogado

También hay contaminación de alimentos o bebidas ácidas por su almacenamiento en vasijas de cerámica e inadecuadamente vitrificadas con plomo.

El tetraetilo y tetrametilo de plomo se utilizaban como aditivos y antidetonantes de gasolinas, contribuyendo a la contaminación ambiental.

Las fundiciones de plomo, la fabricación y desarmado de baterías para carros y la industria de la cerámica constituyen la principal fuente de intoxicación laboral en nuestro medio. La intoxicación laboral se ve agravada por la falta de equipo de trabajo y de protección personal individual y si se fuma en el ambiente contaminado o se come sin adecuado lavado de manos.

El plomo del aire puede depositarse en el suelo y el agua, desde donde llega al ser humano por vía de la cadena alimenticia y del agua de bebida. El plomo atmosférico también es una fuente importante presente en el polvo de las viviendas.

El plomo del aire puede transferirse a los organismos vivos directamente o por absorción del suelo. Los animales pueden encontrarse expuestos al plomo directamente mediante la ingestión de hierba y de tierra o por inhalación. Hay poca biomagnificación del plomo inorgánico a través de la cadena alimentaria.

En el caso especial de contaminación e intoxicación en los niños se consideran las siguientes como fuentes de intoxicación

- **Ingestión accidental aguda:** de plomo o productos que lo contienen y litargirio (oxido de plomo).
- **Inhalación e ingesta crónica de partículas de plomo**: de partículas distribuidas en el suelo, en la casa o en el área de juego (fundiciones caseras, soldaduras, ropa y zapatos contaminados del trabajador) y pinturas de casas de más de 30 años de antigüedad.

Documento Derogado

En el caso de trabajadores expuestos en minerías, fundiciones, recicladoras las fuentes a considerar son las siguientes:

- Inhalación de partículas conteniendo compuestos como óxidos y carbonatos
- Contaminación de partículas al comer o beber con las manos sin lavado adecuado
- Por vía cutánea, si esta intacta, la contaminación es minina y no se considera una fuente importante de contaminación.

3.3. Patogénesis (mecanismo de acción)

Una vez absorbido, el plomo no se distribuye de manera homogénea en todo el cuerpo. Hay una absorción rápida en la sangre y en los tejidos blandos, seguida de una redistribución más lenta a los huesos.

Los huesos acumulan plomo durante gran parte de la vida humana y pueden actuar como fuente endógena de plomo. La vida media del plomo en la sangre y en otros tejidos blandos es de aproximadamente 28-36 días, pero es mucho más larga en los diversos compartimentos óseos. La retención porcentual de plomo en los depósitos corporales es más elevada en los niños que en los adultos. La transferencia de plomo al feto humano se efectúa fácilmente durante la gestación.

Los niveles de plomo en la sangre (Pbs) se utilizan para medir la carga corporal y las dosis absorbidas (internas) de plomo. La relación entre el plomo presente en la sangre y la concentración de plomo en las fuentes de exposición es directamente proporcional.

El nivel de plomo en la sangre es la medida más utilizada para determinar la exposición al plomo (plombemia).

Algunos mecanismos de acción y efectos que provocan enfermedad debido a la exposición al plomo son los siguientes:

- Disminución de la incorporación del hierro al grupo Hemo por inhibición enzimática de ferroquetalasa o hemosintetasa.
- La anemia ferropriva se hace presente en la mayoría de los casos, ya que existe una competencia del plomo con el hierro para incorporarse en el grupo hemo

Documento Derogado

presentando anemia normocítica acompañada de sideroblastos, reticulocitosis, punteado basófilo y ligeramente hipocrómica debido a la coexistencia de deficiencia de hierro.

- Hay inhibición de la síntesis del hemo de los eritroblastos de la médula ósea, al actuar sobre las enzimas ácido deltaminolevulínico-deshidrasa (ALA-D), que debe convertir el ácido deltaminolevulínico (ALA) en porfobilinógeno, y ferroquelatasa, que cataliza la inserción del hierro de la ferritina en el anillo de la protoporfirina.
- El plomo interfiere en la formación del grupo Hemo y en otros pasos esenciales de su síntesis, siendo la consecuencia de todo ello la disminución de la producción de hematíes y el acortamiento de su vida media.
- La medula ósea incrementa la producción de formas inmaduras de glóbulos rojos para compensar la anemia; los reticulocitos y los glóbulos rojos inmaduros con inclusiones o punteado basófilo aparecen en la circulación periférica .El punteado basófilo representa una anormalidad agregada en los ribosomas y en el núcleo del eritrocito inmaduro.
- El plomo produce daño a la membrana del glóbulo rojo e interfiere con la bomba de cationes y posiblemente inhibe la ATPasa de la membrana.
- La inhibición marcada de la enzima pirimidil 5 ' nucleotidasa tambien se observa a causa del plomo, en ausencia de esta enzima, los nucleótidos de la pirimidina se acumulan en los glóbulos rojos y no ocurre la depolimerización normal de ARN ribosomal reticulocitario y se ha sugerido que esta es la causa del aparecimiento del punteado basófilo.
- En la contaminación crónica, el daño a nivel renal que puede aparecer, es nefritis intersticial que conlleva a hipertensión arterial.
- Produce desmielinización, atrofia y degeneración de los nervios periféricos, siendo el asta anterior de la médula la zona más afectada.
- El nivel de impregnación medular de plomo puede, medirse a través de la acumulación de protoporfirina en los hematíes (cinc-protoporfirina o ZPP) o de la excreción urinaria de ALA y coproporfirina
- Las coproporfirinas aumentan la contractilidad del músculo liso, produciendo el "cólico saturnino", precedido generalmente por constipación. Se trata de un abdomen agudo médico (manifestación aguda de una intoxicación crónica).

Documento Derogado

3.3.1 Vías metabólicas

Absorción.

- Por via inhalatoria, entre el 10 a 30 %.
- Por vía oral, entre el 5 a 10 % (en niños la absorción intestinal es hasta un 40%).
- Por vía cutánea sólo lo hacen los compuestos orgánicos y liposolubles.

Distribución y depósito

- Circula en sangre periférica transportado por los hematíes en un 95%; se distribuye con lentitud y se deposita en diversos órganos, pero sobre todo en los huesos (90%).

Excreción.

-Se elimina por filtración glomerular y probablemente también por secreción tubular. Se excreta en un 80 % en orina y 10 % por materia fecal. Atraviesa placenta y pasa a leche materna.

4. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

4.1 Características epidemiológicas

De acuerdo a las propiedades del plomo y sus fuentes, los grupos poblacionales que adquieren mayor interés son los individuos que laboralmente se exponen a la sustancia y las personas que viven cerca de los lugares donde existen industrias relacionadas con el plomo o tienen nexos directos con las personas que allí trabajan. En otros países se consideraba como riesgo vivir en casas antiguas (de más de 30 años) pintadas con materiales que aún contenían plomo, ya que estos se desprendían partículas conteniendo el metal o eran ingeridos por los niños en forma de "pica" . El plomo del aire puede contribuir apreciablemente a la exposición, lo que depende de factores tales como el consumo de tabaco, la ocupación, la proximidad de caminos transitados por vehículos automotores etc., y ciertas actividades de esparcimiento (por ejemplo, artesanía, tiro con armas de fuego). En general los alimentos, el aire, el agua y el polvo/suelo son las principales vías potenciales de exposición de los niños pequeños.

Documento Derogado

Por otra parte el aparecimiento de daños a la salud es a menudo de forma insidiosa y poco precisa por lo que se deben tener presente los mecanismos de acción y las presentaciones clínicas asociadas al plomo.

Basándose a estos criterios se han elaborado las siguientes definiciones:

4.2 Intoxicación crónica:

Definición de caso sospechoso:

Paciente que presente todas las siguientes condiciones en los últimos seis meses: alteraciones en la conducta, rendimiento escolar bajo, hipertensión arterial de reciente inicio, palidez, dolor cólico abdominal crónico, sabor metálico, adinamia, convulsiones y que este expuesto a contaminación con plomo por cercanía con zonas industriales que procese ese metal, que trabaje en ellas o que conviva con alguien que trabaje en una fábrica donde procesen plomo.

Definición de caso confirmado de intoxicación crónica:

Todo caso sospechoso al que se le encuentre plomo en sangre mayor de:

- 10 µgramos/dL. si es un niño o niña menor de 16 años;
- mayor de 25 µgramos/dL en adultos no expuestos (laboralmente)
- y mayor de 40 µgramos/dL. en adultos expuestos laboralmente.

Documento Derogado

5. CUADROS CLÍNICOS

5.1 Intoxicación aguda

Es la producida por ingesta aguda la cual puede ser excepcional, en ocasiones pueden observarse intoxicaciones agudas en industrias por inhalación de compuestos plúmbicos gaseosos. En casos muy graves podría producirse una depresión del SNC y fallecer el paciente en 1-2 días.

Signos y síntomas.

Digestivos. Náuseas, vómitos, dolor abdominal y constipación o diarrea.

Neurológico. Irritabilidad, cefalea, ataxia, vómitos de origen central, convulsiones, coma, encefalopatía plúmbica (poco común en la forma aguda).

La encefalopatía plúmbica se refiere a la causada principalmente por los derivados orgánicos del plomo (tetraetilo) que es metabolizado a trietilo (un potente neurotóxico) que tienen afinidad prioritaria por el SNC y causan cefalea, insomnio, síndrome maníaco y agitación y, en casos muy graves, convulsiones, coma y muerte .

5.2 Intoxicación crónica.

Se puede dar por absorción y almacenamiento de cantidades pequeñas de plomo durante periodos prolongados de tiempo, se produce en casos de exposición crónica, tomando en cuenta factores ambientales y laborales que contribuyen a la enfermedad.

Documento Derogado

Signos y síntomas de origen.

Hematológico: Anemia hipocrómica, hemólisis, cuerpos basófilos de inclusión en eritrocitos o punteado basófilo (no patognomónicos) ya que también se pueden encontrar en las talasemias y exposición a otros metales.

Neurológico: Polineuropatía motora: afecta los cuatro miembros (puede ir precedida de debilidad primero en manos y luego pies), disminuye la velocidad de conducción en el electromiograma, convulsiones, encefalopatía plúmbica (especialmente en niños) y edema cerebral.

Renal: Lesión de túbulo proximal y asa de Henle, aumento de la excreción de aminoácidos, glucosa y fosfatos, acidosis tubular renal, síndrome de Fanconi, nefritis intersticial y disminución de la excreción de ácido úrico con aumento de la uricemia (gota).

Digestivo: Constipación. Cólico saturnino.

Cardio Vascular: Hipertensión arterial en niños y adultos jóvenes.

Mucosa bucal: "Ribete de Burton": coloración negra grisácea en la unión del diente con la encía y se debe a la putrefacción de restos de alimentos y su unión con el plomo (sulfuro de plomo).

Reproductivo: Hipoespermia, aberraciones en forma y tamaño de los espermatozoides, disminución de la libido, aumento de incidencia de abortos espontáneos y fetos muertos.

General: Astenia, palidez, adelgazamiento, artralgias, mialgias, debilidad muscular, cefalea, parestesias, cólico abdominal (cólico saturnino) e impotencia sexual.

En los niños, aparecen en un inicio alteraciones de conducta, trastornos en el aprendizaje, perturbaciones psicomotrices e irritabilidad (esta sintomatología se puede observar con valores de plomo en sangre por encima de 10 μg/dl).

Documento Derogado

A esto, se puede agregar vómitos, anorexia, dolor abdominal recurrente y constipación o diarrea.

Si la exposición continúa, pueden aparecer alteraciones hematológicas (anemia) y renales. Asimismo puede presentarse detención del crecimiento.

En casos graves, el niño presenta encefalopatía, con edema cerebral, hipertensión intracraneana, coma y convulsiones.

5. DIAGNÓSTICO

El cuadro clínico más los antecedentes ambientales y laborales ayudarán al diagnóstico y los exámenes de laboratorio a considerar en cada caso son los siguientes:

5.1 En caso de intoxicación aguda

Toxicológico. Plombemia. Cuantificación de plomo en sangre

- Muestra de 2 ml de sangre completa obtenida por punción venosa en tubo al vacío conteniendo anticoagulante EDTA dipotásico de 2 ml de capacidad, tanto en niños como en adultos.

Otros. Hemograma completo. Urea. Creatinina. Examen general de orina. Radiografía simple de abdomen (se puede visualizar el plomo en el marco intestinal).

5.2 En caso de intoxicación crónica

Toxicológico. Plombemia

Cuantificación de plomo en sangre

- Muestra de 2 ml de sangre completa obtenida por punción venosa en tubo al vacío conteniendo anticoagulante EDTA dipotásico de 2 ml de capacidad, tanto en niños como en adultos

Documento Derogado

Otros.

- Hemograma completo. Hematocrito. Haciendo énfasis en el frotis de sangre periférica y buscando punteado basófilo en sangre en el momento de hacer el recuento diferencial y que no contenga anticoagulante ya que el EDTA afecta el punteado. Urea. Creatinina. Ácido úrico. Examen general de orina y sedimento.

Radiografías de huesos largos.

- Se solicitan en niños y adolescentes, donde se pueden visualizar líneas de depósito del metal en las diáfisis de los huesos largos y engrosamiento de las metáfisis, semejantes a las líneas de detención del crecimiento. Corresponden a la unión del plomo con el fosfato de la matriz ósea.

Electroencefalograma, tomografía axial computarizada y resonancia magnética nuclear: si hay convulsiones, para valorar las secuelas y descartar tumoración cerebral.

5.3 Identificación de la muestra.

La muestra debe ser identificada adecuadamente con su respectiva hoja de envío completamente llenada (Ver Anexo N° 1)

6. TRATAMIENTO

6.1 En casos de intoxicación aguda

Medidas generales de descontaminación

- Vía oral. Lavado gástrico y purgante salino u osmótico. Dieta rica en fibra para acelerar el tránsito intestinal. Si el perfil plúmbico es patológico, iniciar tratamiento con EDTA calcio únicamente. (Ver antídotos)

Documento Derogado

6.2 En caso de intoxicación crónica

La conducta a seguir será de acuerdo a los rangos de los niveles de plomo reportados en base al siguiente cuadro:

Cuadro 1: Interpretación, tratamiento y seguimiento según niveles de plomo recomendados por el CDC (Atlanta)

Pb en sangre µg/dL	***Acción***	***Tiempo para un segundo análisis***
< 9.0µ	En el primer nivel de atención se debe proveer educación sobre los riesgos de exposición e intoxicación con plomo, limpieza del lugar y cuidados de la dieta y el consumo de agua potable. Haciendo énfasis en las recomendaciones de seguridad laboral. En un área contaminada con plomo los niños deberá ser monitoreado cada seis meses.	Seis meses
10-14µ	En el primer nivel de atención se debe establecer un programa preventivo, búsqueda de la fuente de contaminación, hacer énfasis en hijos de trabajadores. Educación en higiene laboral, limpieza del lugar de juego de los niños.	Al mes deberán analizarse niños en los lugares de exposición
15- 19µ	En el primer nivel de atención debe proveerse educación sobre riesgos de exposición a plomo, limpieza, reducir la exposición. Considerar investigación formal de la fuente de contaminación. Evaluación de la deficiencia de hierro y tratamiento si hay déficit .	Análisis mensual y ferritina
20-44µ	Educación sobre los riesgos de exposición a plomo, evaluación médica completa. Retiro de la fuente de exposición. Referir al tercer nivel de atención para considerar terapia de quelación con EDTA si hay niveles > de 25 µg/dL en niños. Considerar evaluación neurosicológica urgente Evaluar niveles de hierro y dar tratamiento si hay déficit	Evaluación a la semana a los niños
45-69µ	Educación sobre los riesgos de exposición a plomo, evaluación médica completa. Retiro de la fuente de exposición. Iniciar tratamiento de quelación en 48 horas, evaluar niveles de hierro y dar tratamiento si hay déficit	Análisis de inmediato a los sospechosos
>70 µ	Urgencia médica, quelación inmediata.	Análisis diario

Documento Derogado

En el caso de los trabajadores expuestos, ya conocidos, se mantienen las recomendaciones, aunque los niveles de exposición para este grupo sean aceptables hasta 40 μg/dL. deberán monitorizarse cada tres meses.

Si los niveles superan los 50 μg/dL se recomienda el traslado o cambio de la actividad laboral y todos los estudios detallados.

6.3 Medidas generales.

Los pacientes referidos de los establecimientos de primer y segundo nivel, deberán ser **evaluados en el tercer nivel por un médico internista o pediatra** según la edad del paciente y debido a la especificidad de la patología. Se solicitarán niveles de plomo al Laboratorio Central Max Bloch (plombemia) y para el estudio de la anemia se sugiere enviar niveles de ferritina, además debe evaluarse la función renal con cuerpos nitrogenados y de ser posible ultrasonografía renal y depuración de creatinina y proteínas en orina de 24 horas, electrolitos en orina, porque algunos tratamientos pueden ser nefrotóxicos o aumentar un daño preexistente.

Deben corroborarse y completarse las historias laborales y ambientales de los pacientes para apoyar el diagnóstico. Así como su estado nutricional.

6.4 Antídotos

- **Edetato-Disódico-Cálcico (EDTA Ca).**

  Dosis. 30 - 50 mg/kg/día diluído en 500 ml de dextrosa al 5%, a pasar por goteo endovenoso en 6 a 8 horas, por 5 días consecutivos. Antes de comenzar el tratamiento quelante, evaluar función renal ya que el EDTA Ca y la unión EDTA-Plomo son nefrotóxicos.

  Presentación. Calcium-C-Inca al 20%, ampolla 5 ml contiene 1gr. del quelante.

Documento Derogado

Efectos adversos. Hipotensión arterial, mialgias, congestión nasal, nefrotoxicidad. La infusión rápida puede producir tetania.

- **Ácido dimercaptosuccínico (DMSA).** Se utiliza por vía oral. Dosis: 10 mg/Kg/dosis repartidos cada 8 horas por 5 días, luego cada 12 horas por 14 días más.

- **Dimercaprol (BAL).** Se asocia a EDTA-Ca en casos de encefalopatía o plombemia mayor a 100 μg/dL en adultos y mayor a 60 μg/dL en niños.
  Dosis. 3 a 5 mg/kg/dosis, por vía intramuscular profunda, 1 hora previa al goteo con EDTA Ca. Continuar el 1° y 2° día cada 4 horas, el 3° y 4° día cada 6 horas y el 5° día cada 12 horas.
  Con plombemias de 100 μg/dL o cercanas a este valor, se puede administrar una dosis diaria de BAL, 1 hora previa al goteo con EDTA-Ca.
  Presentación. Ampolla 100 mg/ml.
  Efectos adversos:
  - Hipertensión arterial, taquicardia,
  - Dolor torácico, cefalea,
  - Dolor en el sitio de la inyección,
  - Náuseas y vómitos.
  - Convulsiones. Usar Diazepam de acuerdo a guias de manejo de convulsiones.
  - Edema cerebral. El cual puede tratarse con Manitol a dosis habituales.
  - Cólico saturnino. El cual debe tratarse con Gluconato de Calcio al 20%, 10 ml diluído en 100 ml de solución salina normal, a pasar por vía endovenosa en 30 minutos, con control cardiológico.
- **Después de cada serie de tratamiento, repetir el perfil plúmbico a los 15 días.**

Documento Derogado

6.5 Tratamiento pediátrico

- Plombemia entre 10 μg/dL y 25 μg/dL: Control clínico y ambiental. Repetir análisis en 3 meses y considerar los factores de riesgo.
- Plombemia entre 25 μg/dL y 45 μg/dL, niño asintomático: Realizar plomburia provocada, que consiste en administrar EDTA Ca, 25 a 30 mg/Kg/día, durante 8 horas (un sólo día) y recolectar orina en ese período. Si el rango entre la cantidad de plomo excretado en orina (en μg) y la cantidad de EDTA Ca recibidos (en mg), (μg de plomo/mg de EDTA), es mayor de 0.6, debe indicarse una serie completa del quelante. Si no se puede efectuar la plomburia (plomo en orina) provocada, indicar tratamiento con EDTA Ca a igual dosis durante 5 días y repetir el perfil a los 15 días. (a disponibilidad del Laboratorio Central).

  En lugar de EDTA Ca, puede utilizarse dimercaptosuccímero por vía oral, 10 mg/Kg/día repartidos cada 8 horas, durante 4 días y luego cada 12 horas, durante 14 días más.
- Plombemia entre 45 μg/dL y 60 μg/dL y/o niños sintomáticos: tratamiento con EDTA Ca.
- Plombemia mayor a 60 μg/dL y/o encefalopatía: tratamiento con EDTA Ca y BAL.

6. 6 Criterio de Alta

Paciente asintomático y normalización de la plombemia (Pbs), luego de una o varias series de EDTA Cálcico.

Documento Derogado

7. ACCIONES POR NIVEL DE ATENCIÓN

7.1 Acciones del primer nivel de atención en salud

Cada SIBASI debe establecer un diagnóstico y evaluación de un mapa de riesgo para la exposición e intoxicación por plomo, de su zona de cobertura para así dirigir sus acciones. Deberá hacerse con información de áreas industriales y artesanales que manufacturen plomo, tanto formal como informal.

Promotor de salud

Acciones

Visita domiciliar

Búsqueda activa de personas que trabajan en recicladeras formales e informales de BAPU (baterías ácido plomo usadas), talleres artesanales de alfarería y ladrilleras que utilicen plomo en sus productos.

Referir a la Unidad de Salud si hay síntomas de anemia: palidez, debilidad, adinamia, ausentismo escolar por estas causas, dolores abdominales recurrentes.

Acciones en la comunidad

Proveer educación sobre los riesgos de exposición e intoxicación con plomo, limpieza del lugar y cuidados de la dieta con respecto a la manipulación de alimentos y el consumo de agua potable, recomendando el tipo de recipiente para el almacenaje. Evitar las áreas de juego cercanos, tanto como 100 metros del taller y limpieza de polvos en la casa y patios. Evitar la pica.

Médico del primer nivel de atención

Acciones

Historia clínica completa, con antecedentes ambientales y laborales donde haya datos sobre exposición a plomo que será la base para el estudio de caso.

Documento Derogado

Se solicitará un hemograma completo y punteado basófilo al laboratorio local si hay disponibilidad. Si no hay disponibilidad de laboratorio se puede referir al segundo nivel para evaluación por el medico internista o pediatra y análisis de hemograma y frotis de sangre periférico para la búsqueda de punteado basófilo.

Si este dato es positivo deberá hacer referencia a un hospital de tercer nivel para continuar con el estudio.

Si es negativo se proveerá educación sobre los riesgos de exposición e intoxicación con plomo, limpieza del lugar y cuidados de la dieta con respecto a la manipulación de alimentos y el consumo de agua potable, recomendando el tipo de recipiente para el almacenaje y las áreas de juego.

Se dará control subsiguiente y vigilancia de signos y síntomas y se hará nuevo hemograma, se dará tratamiento de anemia si la hubiere y se investigarán otras causas.

7.2 Médico del segundo o tercer nivel de atención

(Pediatra o internista ver medidas específicas en el apartado de tratamento en esta guia)

Debe asignarse en el establecimiento de salud a una persona responsable del programa de vigilancia o de control .

Se debe realizar una historia clínica y buscar antecedentes ambientales y laborales, rendimiento escolar, desarrollo físico. En el laboratorio se corroborarán las muestras, se dará tratamiento a la anemia y si hay hipertensión arterial de reciente inicio.

Debe evaluarse el riesgo para la salud en sitios contaminados. de la siguiente manera:

7.3 Fase ambiental, antecedente del sitio, análisis de la ruta de exposición y contaminación ambiental por el promotor de salud o el inspector ambiental.

Documento Derogado

7.4 Fase biológica con evaluación de biomarcadores de exposición, si hay sospecha de exposición o intoxicación con plomo por razones laborales y ambientales se solicitará una prueba de plomo en sangre al Laboratorio Max Bloch del Ministerio de Salud con las siguientes especificaciones (Ver anexo 1)

7.5 Fase concluyente y confirmativa con tratamiento farmacológico y recomendaciones. Hacer en conjunto con las instituciones involucradas en la atención de los casos (ISSS, MinTrab MARN).

Documento Derogado

8. BIBLIOGRAFIA

- American Academy of Pediatrics, Committee on Environmental Health. *Pediatric Environmental Health*. 2nd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2003
  www.pediatrics.org

- Casarett, L. J., and Doull, J. Toxicology--The Basic Science of Poisons. New York: Macmillan, 1980.

- 3Centers for Disease Control and Prevention.
  Managing Elevated Blood Lead Levels Among Young Children: Recommendations From the Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2002.

- Centers for Disease Control and Prevention.
  Screening Young Children for Lead Poisoning:
  Guidance for State and Local Public Health Officials. Atlanta,
  GA: Centers for Disease Control and Prevention; 1997
  Disponible en:
  www.cdc.gov/nceh/lead/CaseManagement/caseManage_main.htm.

- Centers for disease Control and Prevention. Preventing lead poisoning in young children: A statement by the Centers for Disease Control. Atlanta (GA): CDC, US. Dept. of Health and Human Services, 1991.

- Goldfrank´s, Toxicologic Emergencies. Ed McGraw-Hill. Seventh edition, 2002.

Documento Derogado

- Lanphear BP, Matte TD, Rogers J, et al. The contribution of lead-contaminated house dust and residential soil to children's blood lead levels. A pooled analysis of 12 epidemiologic studies. *Environ Res* 1998;79:51– 68

- Manejo de la intoxicación por plomo en la niñez.
  Salud Publica Mex 2003;45 supl 2:S225-S231.
  El texto completo está disponible en: http://www.insp.mx/salud/index.html

- Markowitz ME, Rosen JF, Bijur PE.
  Effects of iron deficiency on lead metabolism in moderately lead toxic children. J Pediatr 1990;116: 360-364.

- Markowitz ME.
  Manejo de la intoxicación por plomo en la niñez.

- Salud Publica Mex 2003;45 supl 2:S225-S231.

- Principles of toxicology: environmental and industrial applications /edited by Phillip L.Williams,Robert C.James, Stephen M. Roberts.—2nd ed. 2000
  Update and expansion on a previous text entitled:
  Industrial toxicology: safety and health
  applications in the workplace.

- Rosen J, Mushak P. Primary prevention of lead poisoning—the only solution. *N Engl J Med.* 2001;344:1470 –1471

- Royse, SE. Case studies in environmental medicine. Lead Toxicity. Atlanta. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 1992. en CD ROM

- Treatment guidelines for lead exposure in children
  Pediatrics Committee on Drugs
  1995;96;155-160 www.epa.gov/lead/leadtest.pdf

Documento Derogado

9. GLOSARIO DE TERMINOS

Ataxia : alteración total o parcial de la coordinación muscular que puede manifestarse con temblor involuntario de las partes del cuerpo durante la realización de movimientos involuntarios

Anemia hipocrómica: anemia caracterizada por la disminución de la concentración de hemoglobina en los hematies

Anemia ferropriva: anemia producida por un inadecuado aporte del hierro necesario para sintetizar hemoglobina y es caracterizada por palidez

Anemia normocítica: anemia en la cual la forma de los eritrocitos no se ve alterada a pesar del transtorno hematologico

Biomagnificación: tendencia de algunos productos químicos a acumularse en especies u organismos de un ecosistema determinado, mostrando concentraciones de dichos productos sucesivamente mayores al ascender el nivel trófico o de su cadena de origen.

Cólico saturnino: dolor visceral tipo espasmódico originado en el músculo liso de la pared intestinal relacionado a trastornos hematológicos que puede estar precedido por constipación .

Coproporfirina: cada una de las sustancias nitrogenadas orgánicas excretadas normalmente en las heces

Diafisis: el eje de un hueso largo, compuesto por un tubo de hueso compacto que encierra la cavidad medular

Ferritina: compuesto férrico formado en el intestino y almacenado en el hígado , bazo y médula ósea para la incorporación a las moléculas de hemoglobina .

Hemolisis: fragmentación de los hematíes o eritrocitos con liberación de hemoglobina

Hipoespermia: término referido al recuento de espermatozoides en el cual el número de estos es considerablemente menor al rango considerado como normal

Litargirio : sustancia de característico color amarillo que era frecuentemente utilizado como remedio para quemaduras y fungicida, que contiene el 79% de plomo y que ha sido prohibido por la FDA ya que es causante de intoxicaciones por este metal .

Metafisis: región del hueso en la que se unen la diafisis y la epifisis y que corresponde a la parte medial de un hueso.

Documento Derogado

Pica: termino utilizado para nombrar un fragmento o muestra de donde se ha tomado una sustancia química y que generalmente es ingerida.

Plombemia: niveles de plomo en sangre

Plomburia: presencia de plomo en orina

Talasemia: anemia hemolítica caracterizada por eritrocitos de tamaño pequeño, pálidos y de vida corta causada por la síntesis de la hemoglobina deficiente.

Saturnismo: forma crónica de intoxicación por plomo causada por la absorción de plomo o de sales de plomo

Síndrome de Fanconi: conjunto de trastornos caracterizados por anemia aplásica en la infancia o al comienzo de la vida adulta , anomalías óseas, fragmentación de la cromatina y anomalías en el desarrollo

Vitrificado: conversión de un material silíceo en una sustancia vitre mediante el calor y la fusión.

Documento Derogado

10. ABREVIATURAS Y SIGLAS

ALA : ácido deltaminolevulínico

ALA-D: ácido delta aminolevulínico deshidrasa

ATPasa: adenosintrifosfatasa

ARN: ácidodesoxiribonucleico

BAL: dimercaprol

BAPU : baterias ácido plomo usadas

DMSA: ácido dimercaptosuccínico

EDTA: ácido edetico

EDTA-Ca : edetato cálcico

Pbs: Niveles de plomo en sangre

SNC : Sistema nervioso central

ZPP: zinc protoporfirina

Documento Derogado

Anexos

Documento Derogado

ANEXO 1

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos y Aguas
TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE SANGRE PARA ANALISIS DE PLOMO

INFORMACION DE LA MUESTRA RECOLECTADA

Nombre:	
Dirección:	
Edad:	Fecha de toma de muestra:
Lugar de Trabajo:	
Lugar de toma de muestra:	
Tiempo dentro de la institución en que labora :	

INFORMACION DEL RESPONSABLE DEL MUESTREO

Responsable del muestreo:
Nombre y firma de quien envía la muestra:
Institución responsable:
Sello:

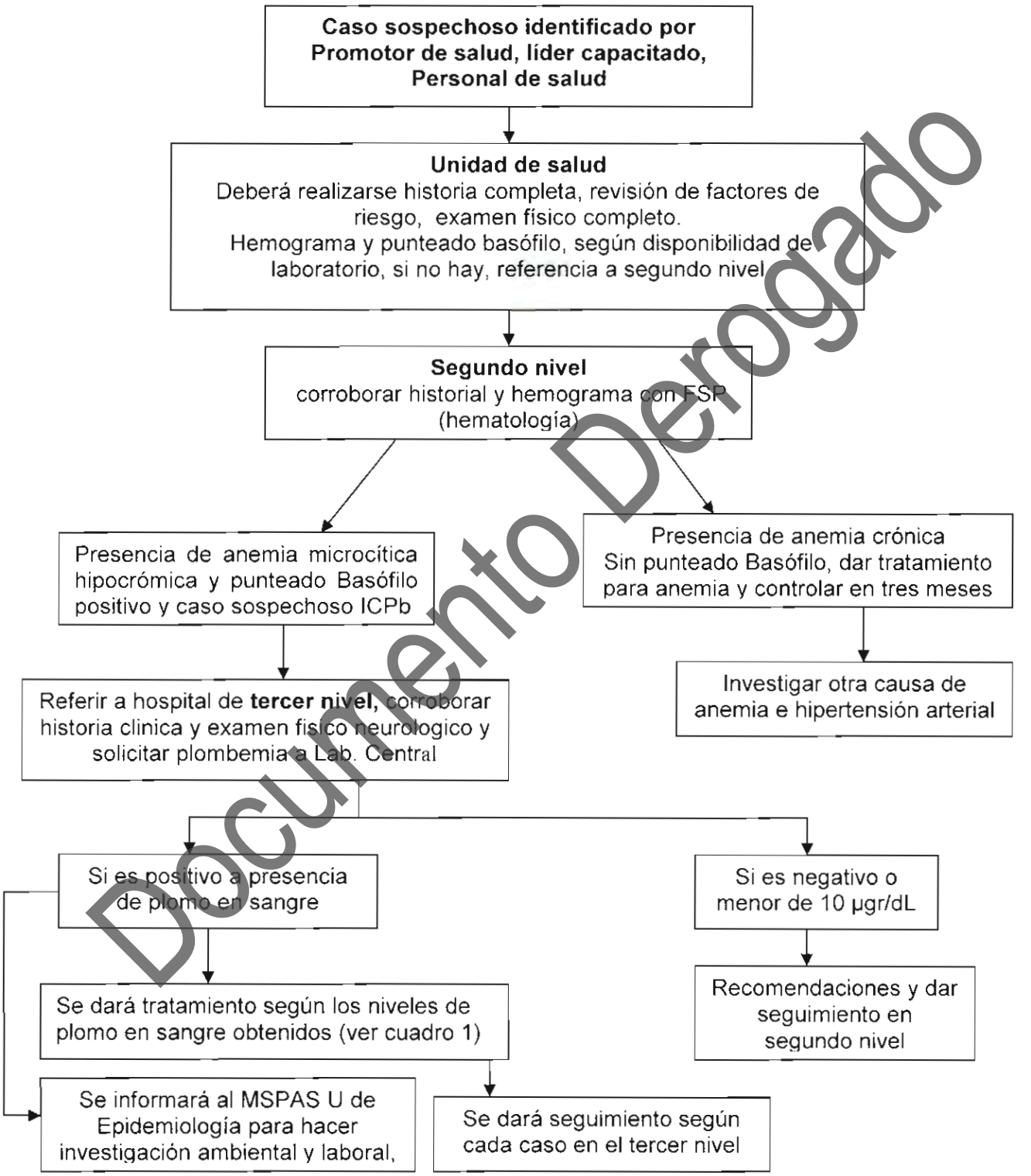
De uso exclusivo del laboratorio de control de calidad de alimentos y aguas

Fecha de Recepción:	No de Ingreso:
Observaciones:	
Firma de quien recibe la muestra:	

Documento Derogado

ANEXO 2

Flujograma de atención de caso sospechoso de intoxicación crónica por plomo



Documento Derogado