

MANUAL DE ATENCIÓN DE PERSONAS EXPUESTAS A PLOMO

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha incluido el Plomo (Pb) dentro de una lista de diez productos químicos causantes de graves problemas de salud pública que exigen la intervención para proteger la salud de los trabajadores, los niños y las mujeres en edad fértil (1).

El Plomo es un metal natural que se encuentra en la corteza terrestre, en el ambiente, se puede encontrar en forma de partículas en suspensión en el aire, agua, suelo y la flora y fauna en general. Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje y, en algunos países, el uso persistente de pinturas y gasolinas con Plomo (2). Adicionalmente más de tres cuartas partes del consumo mundial de este metal corresponden a la fabricación de baterías de plomo-ácido para vehículos de motor. Sin embargo, este metal también se utiliza en muchos otros productos, como pigmentos, pinturas, material de soldadura, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes cerámicos, artículos de joyería y juguetes, así como en algunos productos cosméticos y medicamentos tradicionales. También puede contener Plomo, el agua potable canalizada a través de tuberías o con soldadura a base de este metal. En la actualidad, buena parte del Plomo comercializado en el mercado mundial se obtiene por medio del reciclaje (2-13).

En el Perú en el año 2012 un estudio publicado por la OMS (14), refiere que 1,6 millones de personas podrían estar expuestas por vivir en un radio de 5 km de una explotación minera activa o cerrada (9). En la Oroya, las emisiones antropogénicas de Plomo emanadas por la empresa fundidora expusieron a toda la población a este riesgo; en la provincia del Callao, la fuente principal de exposición se relacionó con el polvo emanado durante el transporte y depósitos del mineral; en Cerro de Pasco, los niveles de plomo en suelo excedieron los límites permitidos en 35 de las 74 ubicaciones estudiadas; y, en Huaral 4 de las 47 (9). Estos ejemplos que vienen afectando a miles de personas, indican la necesidad de generar acciones para enfrentar este reto a la salud pública del país.

El presente Manual pone al alcance de los profesionales de la salud, información relevante con relación a los aspectos técnicos y metodológicos que deben ser conocidos y ejecutados con el propósito de brindar una atención integral a las personas con riesgo de exposición al plomo.

2. FINALIDAD

Contribuir a la prevención de la intoxicación y a la mejora de la calidad de vida de las personas expuestas a fuentes de contaminación por Plomo.

3. OBJETIVO

Establecer los criterios técnicos para la prevención, diagnóstico y manejo de la población expuesta a Plomo.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Manual es de aplicación en los establecimientos de salud del Ministerio de Salud, las Direcciones Regionales de Salud y/o Gerencias Regionales de Salud o la que haga sus veces en el ámbito regional, las Direcciones de Redes Integradas de Salud, Seguro Social de Salud (EsSalud), Sanidad de la Policía Nacional del Perú y de las Fuerzas Armadas; y, es de referencia para otras organizaciones que realizan actividades relacionadas a la salud.



5. CONTENIDO

5.1 ASPECTOS CONCEPTUALES

a) Atención integral en salud

Se refiere a las intervenciones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en salud, provistas de manera integral, integrada y continua por el establecimiento de salud o la red de salud, con calidad y equidad, teniendo como eje de intervención de la persona, familia y comunidad (15).

b) Aspectos éticos

Se refiere a la protección de los derechos, la vida, la salud, la intimidad, la dignidad y el bienestar de las personas que son sujetos del análisis para metales pesados; que debe ceñirse a los principios éticos acogidos por la normatividad nacional e internacional.

c) Exposición

Se considera expuesta al Plomo a toda persona en contacto con este metal pesado.

d) Hallazgos en exámenes auxiliares

- Hematológico: Anemia con hipocromía; eritrocitos con punteado basófilo; protoporfirinas elevadas (Zinc protoporfirina).
- Perfil hepático: Transaminasas elevadas (intoxicación aguda).
- Otros: Hiperuricemia, hipocalcemia.
- Orina: Proteinuria, glucosuria y aminoaciduria (intoxicación aguda).
- Radiología: Líneas de plomo en las metafisis de huesos largos (intoxicación crónica).

e) Intoxicación

La intoxicación por Plomo es la alteración fisiológica del organismo, que se evidencia por signos y síntomas como resultado de la interacción de este tóxico, con presencia de biomarcadores de efecto y daño.

f) Ficha de investigación epidemiológica en Salud Pública

La ficha de investigación epidemiológica en salud pública (**Anexo 1**) (en adelante Ficha Epidemiológica) es un instrumento estandarizado que tiene como objetivo recolectar información de los factores de riesgo individual, doméstico, ambiental, ocupacional, signos, síntomas y resultados de laboratorio relacionados a los metales pesados y metaloides de la persona expuesta o intoxicada; captada por el personal de salud responsable de la vigilancia epidemiológica, según NTS N° 111-2014-MINSA/DGE-V.01 "Norma Técnica de Salud que Establece la Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública de Factores de Riesgo por Exposición e Intoxicación por Metales Pesados y Metaloides", aprobada por Resolución Ministerial N° 006-2015/MINSA(16).

g) Marcadores biológicos o biomarcadores

Se entiende como marcador biológico cualquier característica que puede ser objetivamente medida y evaluada como indicadora de un proceso biológico normal, un proceso patogénico o una respuesta farmacológica a una intervención terapéutica (17). Los biomarcadores pueden ser de exposición, efecto o de daño (18):



- **Biomarcadores de exposición o de dosis interna:** valor de la dosis interna determinando el agente o subproductos de biotransformación en medios biológicos, permitiendo su cuantificación en el organismo.
- **Biomarcadores de efecto:** es el parámetro biológico que refleja la interacción del químico con los receptores biológicos, estas alteraciones anteceden al daño estructural.
- **Biomarcadores por órgano blanco o daño:** que determinan la funcionalidad de los órganos a los cuales afecta principalmente el tóxico; existen por lo tanto marcadores de nefrotoxicidad, hepatotoxicidad, neurotoxicidad y de genotoxicidad.

Los disponibles en nuestro medio, son los **biomarcadores de efecto:**

- Ácido delta-aminolevulínico (ALA) en orina.
- Ácido delta-aminolevulínico deshidratasa (ALA-D) en sangre.

h) Valores referenciales para plomo

Para el Perú se consideran los siguientes valores:

- Niños (menores de 12 años) y gestantes (19):
Plomo en sangre < **10 µg/dl**
- Personas adultas no expuestas ocupacionalmente (19):
Plomo en sangre < **20 µg/dl**
- Personas expuestas ocupacionalmente. Índice biológico de exposición (20):
Plomo en sangre < **40 µg/dl**

i) Síntomas y signos

Los signos y síntomas que se describen a continuación son sugerentes de intoxicación por plomo. Su presencia no es exclusiva por lo que deben descartarse otras patologías.

En niños:

Sistema Nervioso Central	Irritabilidad, pérdida de memoria, torpeza, retraso del desarrollo psicomotor, retraso en aparición del habla y desarrollo del lenguaje.
	Trastorno del aprendizaje, disminución del coeficiente intelectual, trastornos del comportamiento, hiperactividad.
	Escasa concentración, cefalea e hiperactividad.
	Vómitos incoercibles, movimientos no coordinados, periodos de inconciencia, convulsiones.
Sistema Gastrointestinal	Anorexia, vómitos, dolor abdominal, constipación, disgeusia (sabor metálico).
Otros efectos crónicos	Talla baja, cansancio, apatía, palidez.



En la población en general (incluye niños, adolescentes, gestantes y adultos en general):

Sistema Nervioso Central	Escasa concentración, cefalea, fatiga e hiperactividad.
	Retraso en aparición del habla y desarrollo del lenguaje; problemas de conducta, hiperactividad.
	Signos de hipertensión endocraneana.
	Ataxia, convulsiones, coma.
	Polineuropatía periférica.
Sistema Gastrointestinal	Anorexia, náuseas, vómitos, dolor abdominal, constipación, disgeusia (sabor metálico).
Sistema músculo esquelético	Dolor articular y muscular (crónico).
Otros efectos crónicos	Hipertensión arterial, talla baja, pérdida de peso, debilidad.

5.2 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

La aplicación del presente Manual y en especial estas disposiciones específicas se realizarán en las zonas en las que el monitoreo ambiental de suelo, aire y agua muestren resultados de contaminación ambiental por plomo.

A continuación, se describen los procedimientos a seguir:

5.2.1 Identificación de grupos de riesgo priorizados

Se considera como grupos de riesgo a los niños (hasta los 12 años), gestantes y personas expuestas ocupacionalmente. Se prioriza la atención de niños y gestantes.

Una vez identificados los grupos de riesgo priorizados, se debe llenar la Ficha Epidemiológica, tomando en consideración **los factores de riesgo para exposición a Plomo** a fin de identificar la posible fuente de exposición.

Los factores son los siguientes:

- a) Factores biológicos:
 - Desnutrición: pobre ingesta de alimentos ricos en calcio, hierro, zinc y proteínas.
 - Menores de 6 años.
 - Gestación y lactancia.
- b) Factores ambientales y sociales:
 - Trabajar y/o habitar en zonas de exposición
 - Deficiente condición sanitaria de la vivienda y malos hábitos higiénicos dietéticos.
 - Factores sociales (manipulación de plomo, almacenamiento de plomo en las viviendas, fundición clandestina).
 - Malas condiciones de higiene y seguridad ocupacional.
 - Actividades laborales y no laborales relacionadas a fuentes de contaminación por Plomo:



- Minería.
- Contacto con el reciclado de baterías de automóviles.
- Contacto con revestimiento de cables.
- Producción de tuberías, cisternas y materiales para protección de objetos expuestos a la intemperie.
- Fabricación de municiones y plomadas.
- Pigmentación para pinturas y barnices.
- Fabricación de cristales.
- Esmaltado de cerámica.
- Contacto con litargirio (mineral con alto contenido de plomo, usado en gasfitería).
- Soldadura de latas.
- Fundiciones de plomo industriales, artesanales y/o intradomiciliarias.
- Contacto con tetraetilo y/o tetrametilo de plomo (de uso como antidetonante de gasolinas).

5.2.2 Evaluación clínica inicial

A cargo del profesional de salud del establecimiento, previamente entrenado para identificación de signos o síntomas relacionados con la toxicidad por este metal. Aplicando la Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo, aprobada con Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA.

5.2.3 Consentimiento informado y prueba de tamizaje

Para garantizar los aspectos éticos antes de la toma de muestra se debe realizar la consejería para la firma del consentimiento informado y/o asentimiento informado según sea el caso:

- Consentimiento Informado para mayores de edad (**Anexo 2**).
- Consentimiento Informado para padres (**Anexo 3**).
- Asentimiento Informado para menores de edad a partir de los 10 años (**Anexo 4**).

Queda prohibido hacer mal uso de la información sobre los resultados y demás información privilegiada sobre el paciente o sobre el proceso de atención, en el marco de la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-JUS (21).

Tomar una muestra de sangre capilar y enviar al laboratorio de referencia regional para que se realice la prueba de voltamperometría de redisolución anódica (**Anexo 5**).

5.2.4 Entrega de resultados

La entrega de resultados se realiza en consulta médica, durante la cual el médico recomienda que el paciente reciba las siguientes atenciones:

a) Medidas preventivas promocionales

- a.1 Educar e informar a la persona, familia y comunidad, sobre:
 - ¿Qué es el plomo, cómo ingresa al cuerpo y qué puede ocasionar en nuestro organismo?
 - Evitar la adquisición de juguetes y útiles de escritorio de dudosa procedencia (sin autorización sanitaria).



- Evitar que los niños muerdan o se lleven a la boca: lápices, colores, crayolas, juguetes, en especial los que no tengan marca o sin autorización sanitaria.
- Evitar que los niños se lleven a la boca los dedos o muerdan las uñas, manteniéndolas cortas.
- Evitar que los niños coman tierra (pica) o restos de pintura de las paredes.
- Fomentar el hábito de lavado de manos con agua y jabón, y aseo corporal diario.
- Mantener los suelos de la vivienda sin tierra, polvo, basura, grasa ni desperdicios.
- Mantener las paredes y techo sin polvo.
- Mantener las ventanas cerradas en hora de tránsito vehicular intenso.
- Limpiar la vivienda usando trapos húmedos.
- Mantener los alimentos y agua de consumo tapados.
- Mantener platos y equipo de cocina (ollas, sartenes) limpios y tapados.
- Evitar que los animales domésticos circulen dentro de la vivienda y realizar aseo frecuente de las mascotas.
- Delimitar un espacio para el juego de los niños que debe mantenerse limpio; lavar los juguetes.
- Lavar la ropa de los niños sin mezclarla con la de los adultos expuestos por labores formales o informales.

b) Evaluación nutricional

- b.1 Evaluar utilizando los indicadores de peso y talla para la edad, peso para la talla e índice de masa corporal, según sea el caso.
- b.2 Establecer el riesgo nutricional por malos hábitos alimentarios, especialmente en los niños, para lo cual se debe valorar:
- Dieta rica en calcio, hierro, proteínas, vitaminas y minerales, con alimentos de la zona.
 - Lonchera saludable, debe incluir: un alimento de origen animal, un alimento energético, un alimento que proporcione vitaminas, minerales y agua.
 - Cinco comidas al día: desayuno, refrigerio de mañana (o lonchera saludable), almuerzo, refrigerio de tarde, cena.
 - No ingerir infusiones con los alimentos ni gaseosas.

c) Manejo de personas expuestas al Plomo

Se realizará de acuerdo a los valores de referencia señalados en el literal h) del subnumeral 5.1 del presente Manual.

c.1 Por debajo del valor de referencia

- Realizar una evaluación médica integral, a cargo del médico del establecimiento, previamente entrenado en el contenido del presente Manual y de la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de



Pacientes con Intoxicación por Plomo, aprobada con Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA.

- De encontrarse sintomatología compatible con intoxicación por plomo y que no pueda ser explicada por otra patología, el médico tratante deberá realizar referencia al establecimiento de salud con mayor capacidad resolutive para la evaluación especializada. El especialista definirá la necesidad de realizar la toma de muestra para biomarcador de efecto, la cual será enviada al laboratorio de referencia definido por el Instituto Nacional de Salud (INS). Los procedimientos para la determinación de los biomarcadores, se describen en los **Anexos 6 y 7**.
- En caso no exista evidencia de síntomas o signos compatibles, el control será anual mediante evaluación médica integral de la persona expuesta, siempre y cuando persistan factores de riesgo.

c.2 Por encima del valor de referencia

- Si los resultados de la prueba de tamizaje mediante voltamperometría por redisolución anódica muestran valores de plomo mayor o igual a 45 µg/dl (límite máximo de detección de la prueba), tomar una muestra de sangre venosa y enviarla al laboratorio de referencia nacional (CENSOPAS) para la prueba de espectrofotometría por absorción atómica en horno de grafito, según protocolo vigente (**Anexo 8**). En caso estén por encima de los valores referenciales pero menores al límite máximo de detección, proceder sin la obtención de muestra venosa.
- Realizar una evaluación médica integral, a cargo del médico del establecimiento de salud, previamente entrenado en el contenido del presente Manual y de la citada Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo. De encontrarse sintomatología compatible con intoxicación por Plomo y que no pueda ser explicada por otra patología, el médico tratante deberá realizar referencia al establecimiento de salud con mayor capacidad resolutive para la evaluación especializada. El especialista definirá la necesidad de realizar toma de muestra para biomarcador de efecto, la cual será enviada al laboratorio de referencia definido por el Instituto Nacional de Salud (INS).
- En caso no exista evidencia de síntomas o signos compatibles, el control será mediante evaluación médica integral de la persona expuesta, donde el médico tratante determinará la necesidad de realizar el dosaje de acuerdo a la Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo, aprobada por Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA.
- En caso sea necesaria la quelación, se prioriza la hospitalización en establecimientos de salud con capacidad resolutive y personal entrenado, así como asegurar el retiro de la persona de la zona con fuentes de exposición. Realizar el seguimiento con dosaje mensual de plomo hasta llegar a niveles por debajo del valor de referencia.



- Si el paciente no requiere tratamiento quelante, el manejo estará orientado al control de daños si estuvieran presentes. Al mismo tiempo, el médico tratante deberá orientar al paciente a los cuidados de su salud y prevención de exposición.

5.2.5 Periodicidad de la evaluación médica

La evaluación médica integral se realizará siguiendo los periodos de tiempo planteados en la siguiente tabla:

Valores de Plomo en sangre	Periodicidad del control médico integral
10 a 19.9 µg/dl (niños y gestantes)	Semestral
20 a 49.9 µg/dl	Trimestral
45 a 69.9 µg/dl	Mensual
De 70 µg/dl a mas	Control continuo

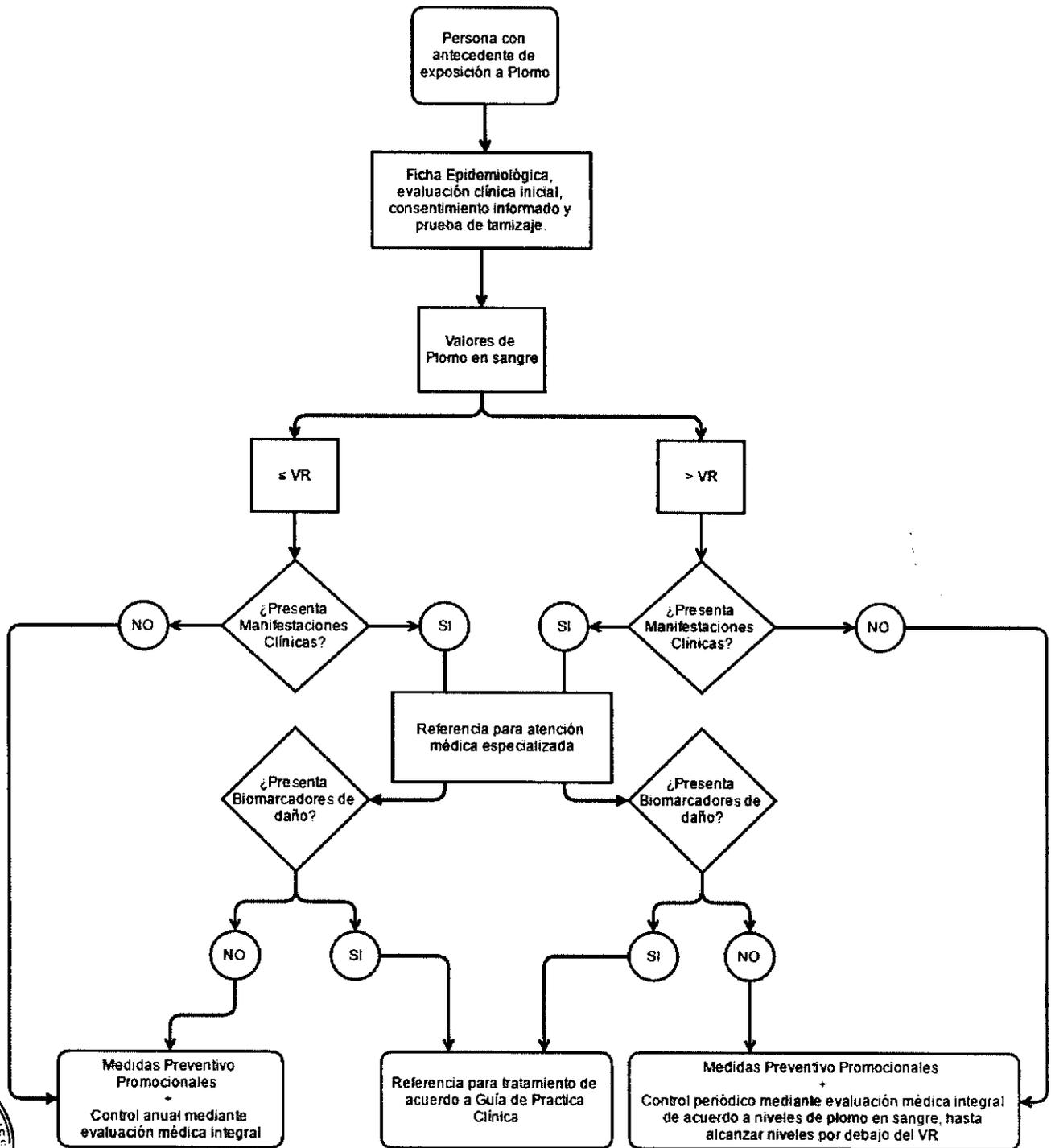


5.2.6 Flujograma de atención de la persona expuesta a plomo

El flujograma que se presenta a continuación, resume los pasos para la atención de la persona expuesta a plomo:



FLUJOGRAMA: ATENCIÓN DE POBLACIÓN EXPUESTA A PLOMO



Legenda:

VR: Valores referenciales señalados en el literal h) del subnumeral 5.1

Fuente: Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo, aprobada por Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA



6. RESPONSABILIDADES

6.1 Nivel nacional

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública o la que haga sus veces, es responsable de la difusión del presente Manual hasta el nivel regional y del apoyo técnico a nivel local; así como de supervisar la implementación del presente Manual a nivel regional.

El Instituto Nacional de Salud, a través del Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud – CENSOPAS, es responsable de brindar asistencia técnica y transferencia de tecnologías; así como de supervisar a los Laboratorios de Referencia Regionales. Asimismo, establece la red de laboratorios disponibles para el diagnóstico del plomo con voltamperometría de redisolución anódica y espectrofotometría por absorción atómica en horno de grafito.

El Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades a través del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública, es responsable de brindar capacitación y asistencia técnica a las Direcciones de Redes Integradas de Salud, las Direcciones Regionales de Salud, Gerencias Regionales de Salud o las que hagan sus veces en el ámbito regional; así como de la supervisión de su cumplimiento en la vigilancia epidemiológica en salud pública de factores de riesgo por exposición o intoxicación por metales pesados y metaloides.

6.2 Nivel regional

Las Direcciones de Redes Integradas de Salud, Direcciones Regionales de Salud, Gerencias Regionales de Salud o las que hagan sus veces en el ámbito regional son responsables de la difusión, asistencia, técnica, implementación y supervisión de la aplicación del presente Manual en sus respectivas jurisdicciones.

El Laboratorio de Referencia Regional es responsable de brindar asistencia técnica y supervisar a los establecimientos de salud, en la adecuada obtención de muestras biológicas, su transporte y almacenamiento adecuado.

6.3 Nivel local

Los establecimientos de salud son responsables de la implementación, difusión, aplicación y cumplimiento del presente Manual, según corresponda por nivel y categoría.

7. ANEXOS

- **Anexo 1:**
Ficha De Investigación Epidemiológica En Salud Pública De Actores De Riesgo Por Exposición E Intoxicación Por Metales Pesados Y Metaloides.
- **Anexo 2:**
Consentimiento Informado en adultos.
- **Anexo 3**
Consentimiento Informado para padres.
- **Anexo 4**
Asentimiento Informado (niños mayores de 10 años)
- **Anexo 5**



Colección de muestras de sangre capilar para determinar Plomo en sangre con el equipo de voltamperometría de redisolución anódica.

- **Anexo 6**
Determinación de la concentración de Ácido Delta Aminolevulínico en Orina – macrométodo.
- **Anexo 7**
Determinación De La Actividad Enzimática de la Ácido Delta Aminolevulínico deshidratasa en sangre.
- **Anexo 8**
Colección, conservación, almacenamiento y transporte de muestras de sangre venosa.



Anexo 1
FICHA DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA EN SALUD PÚBLICA DE FACTORES DE RIESGO POR EXPOSICIÓN E INTOXICACIÓN POR METALES PESADOS Y METALOIDES

	PERÚ	Ministerio de Salud	Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades	FICHA DE INVESTIGACION EPIDEMIOLÓGICA EN SALUD PÚBLICA DE FACTORES DE RIESGO POR EXPOSICIÓN E INTOXICACIÓN PDR METALES PESADOS Y METALOIDES		
1. Código de identificación	2. Fecha de conocimiento a nivel local	4. Fecha de notificación del Establecimiento	4. Fecha de investigación	5. Fecha de notificación a la DIRESA	6. Fecha de notificación nacional	
I. DATOS GENERALES						
Nombre del establecimiento de salud que notifica						
DISA/DIRESA..... Red..... Mirrored						
Ubicación: Localidad Distrito Provincia Departamento.....						
Captado: Servicio Emergencia [] S. Hospitalización [] Consulta Externa [] Otros						
Notificación: Regular [] Búsqueda Activa [] Situación de Riesgo [] Otros						
II. DATOS DEL PACIENTE Nº H. Clínica.....						
2.1. Nombres: Apellidos:						
2.2. Lugar de Nacimiento 2.3. Edad: Años [] Meses [] 2.4. Género: M [] F []						
2.5. DNI..... 2.6. Embarazo: Si [] No [] 2.7. Seguro: SIS [] EsSalud [] Otros:						
2.8. Grado de instrucción: Inicial [] Primaria [] Secundaria [] Superior [] Sin instrucción []						
2.9. Ocupación 2.10. Tiempo (actividad)						
2.11. Dirección de la Residencia actual.....						
2.11.1. Localidad / comunidad 2.11.2. Distrito.....						
Referencia para localizar (Iglesia, establecimiento comercial, vecinos, otros, especificar)						
2.11.3. Provincia 2.11.4. Departamento						
2.12. Área: Urbana [] Urbano marginal [] Rural [] 2.13. Teléf.celular						
2.14. Tiempo: Residencia actual 2.15. Tiempo de Residencia anterior (años/meses)						
2.16. Etnia: 1. Mestizo () 2. Andino () 3. Indígena Amazónico () 4. Afrodescendiente () 5. Otros:						
III. FACTORES DE RIESGO EPIDEMIOLÓGICO						
3.1. Fecha de exposición actual 3.2. Antecedente de exposición (años)						
3.3. Lugar de ocurrencia de la exposición: 1. Casa [] 2. Escuela [] 3. Trabajo [] 4. Otros (especificar).....						
3.4. Dirección de la ocurrencia Distrito..... Provincia.....						
3.5. Área Urbana [] Urbano marginal [] Rural []						
3.6. Tiempo de exposición a una fuente con metal pesado/metaloides (indicar: años, meses, días u horas)						
3.7. Actividad económica: 1. Minería formal [] 2. Minería informal [] 3. Relaves mineros [] 4. Depósito de Minerales [] 5. Fundición []						
6. Transporte concentrados de metales [] 7. Bañeras [] 8. Alfarería [] 9. Soldadores [] 10. Industrias []						
11. Artes gráficas [] 12. Hidrocarburos [] 13. Otros						
3.8. Vía de exposición: 1. Respiratoria [] 2. Oral [] 3. Dérmica [] 4. Desconocida [] 5. Otros						
3.9. Tipo de exposición: 1. Ocupacional [] 2. Accidental [] 3. Ambiental [] 4. Otros						
3.10. Tiempo en lugar de permanencia (indicar dentro de 24 Hrs) 1. Casa 2. Calle 3. Ambas 4. Escuela.....						
5. Acompaña al trabajo a sus padres 6. Trabajo..... 7. Otros (especificar)						
3.11. Hábitos: 1. Se come las uñas [] 2. Come tierra [] 3. Muerde o chupa lápices, plastina [] 4. Morder o chupar juguetes []						
5. Come pinturas de las paredes [] 6. Se lleva los dedos a la boca [] 7. Fuma [] 8. Otros (Especificar).....						
3.12. Anteriormente le tomaron muestra para metales Si [] No [] 3.13. Lugar 3.14. Fecha (años)						



IV. FACTORES DE RIESGO AMBIENTAL

4.1. Ubicación de la vivienda cercana a:

1. Minería [] 2. Relaves mineros [] 3. Depósito de mineral [] 4. Refinería []
 5. Industrias emisoras de metal [] 6. Fundición de metales [] 7. Fábrica/ taller/ batería [] 8. Reciclado de batería []
 9. Transporte concentrados metal [] 10. Fábrica de pintura [] 11. Taller de carpintería [] 12. Soldadura []
 13. Fábrica de cerámica o alfarería [] 14. Otros

4.2. Tipo de construcción de la vivienda

Techo: 1. Ladrillo-cemento [] 2. Calamina [] 3. Etemit [] 4. Madera [] 5. Otros

Pared: 1. Ladrillo-cemento [] 2. Madera [] 3. Adobe [] 4. Otros

Piso: 1. Tierra [] 2. Cemento [] 3. Madera [] 4. Otros

4.3. Presencia de polvo en el ambiente externo [] 4.4. Polvo dentro de casa [] 4.5. Mes con mayor presencia de polvo

4.6. Uso de agua para consumo humano?

1. Agua Potable: 1. Red pública [] 2. Cisterna [] 3. Pileta pública [] 4. Otros

2. Agua no potable: 1. Río [] 2. Manantial [] 3. Pozo [] 4. Agua lluvia [] 5. Otros

V. FACTOR OCUPACIONAL

5.1. Ocupación del Jefe de familia: Nombres:

5.2. Ocupación de la Madre Nombres:

VI. CUADRO CLÍNICO 6.1. Fecha de inicio de síntomas: / / 6.2. Semana Epidemiológica: / /

6.3.	Si		No		6.3.	Si		No		6.3.	Si		No	
	[]	[]	[]	[]		[]	[]	[]	[]		[]	[]	[]	[]
Cefalea	[]	[]	Gastroenteritis hemorrágica	[]	[]	Disminución / aprendizaje	[]	[]						
Mareos	[]	[]	Ictericia	[]	[]	Pérdida de memoria	[]	[]						
Palidez	[]	[]	Hemoptisis	[]	[]	Depresión	[]	[]						
Cansancio (debilidad muscular)	[]	[]	Sudoración profusa	[]	[]	Ansiedad	[]	[]						
Anorexia	[]	[]	Ascitis	[]	[]	Adormecimiento	[]	[]						
Náuseas	[]	[]	Hematuria (sangre en orina)	[]	[]	Dolor de hueso	[]	[]						
Dolor abdominal	[]	[]	Disuria/ polaquiuria (dolor frecuente)	[]	[]	Hormigueo	[]	[]						
Diarrea	[]	[]	Irritabilidad (reacción agresiva)	[]	[]	Dolores articulares	[]	[]						
Gingivitis	[]	[]	Insomnio (dificultad para dormir)	[]	[]	Convulsiones	[]	[]						
Sabor metálico en boca (aliento)	[]	[]	Calambres	[]	[]	Sensación de dificultad respiratoria (falta de aire)	[]	[]						
Ribete de Burton (línea grisácea entre el diente y la encía)	[]	[]	Edema (hinchado)	[]	[]		[]	[]						
Dificultad para coordinar movimientos	[]	[]	Pie negro	[]	[]	Otros	[]	[]						
Hipersensibilidad cutánea	[]	[]	Mano colgante	[]	[]		[]	[]						
Líneas de Aldrich- Mees (líneas blancas en uñas)	[]	[]	Pie colgante	[]	[]		[]	[]						
			Hiperqueratosis plantar	[]	[]		[]	[]						
			Hiperpigmentación	[]	[]		[]	[]						

VII. Exámenes Toxicológicos Nombre del laboratorio: Toma de muestra: 1. Si [] 2. No []

Tipo de muestra: 1. Sangre [] 2. Otros: Fecha de toma de muestra:

Fecha de envío a laboratorio Fecha de recepción de laboratorio

Resultados Plomo: Fecha: Cadmio: Fecha: Arsénico: Fecha:

Mercurio: Fecha: Cromo: Fecha: Zinc: Fecha:

Cobre: Fecha: Otros: Fecha: Otros: Fecha:

VIII. Situación del caso 1. Hospitalizado [] 2. Transferido [] 2.1. Lugar de referencia:

3. Alta: 4. Fallecido: Causa básica (especificar CIE-10)

IX. Criterios de Diagnóstico

1. Laboratorio: 1. Si [] 2. No [] 2. Clínica 1. Si [] 2. No [] 3. Antecedente epidemiológico: Si [] No []

1. Sospitoso 1. Si [] 2. No [] 2. Probable 1. Si [] 2. No [] 3. Confirmado 1. Si [] 2. No []

XI. Fecha de la investigación **XII. Notificación Negativa**

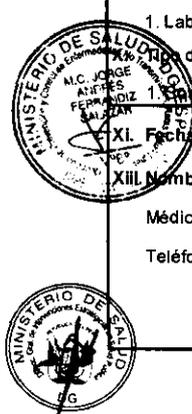
XIII. Nombre del Responsable Investigación Firma

Médico [] Enfermera [] Otros Especificar:

Teléfono Celular:

Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades - MINSAL - Lima - Perú

Correo: notificacion@dgs.gob.pe - computo@dgs.gob.pe



Anexo 2
CONSENTIMIENTO INFORMADO EN ADULTOS

Yo,..... con..... años de edad, identificado con DNI N°....., he recibido y entendido la información que se me ha entregado, donde se manifiesta que se me realizará un dosaje de

..... en muestras de..... que se colectará eny estaré bajo observación después de la toma de muestras por lo que permaneceré en hasta completar el tiempo establecido. Este procedimiento no afectará ni causará ningún riesgo para mi estado de salud.

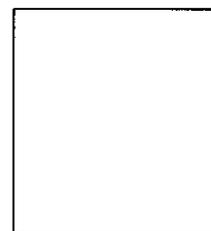
Tengo conocimiento que los resultados del examen son confidenciales y que se comprometen a entregar los resultados en un periodo de..... días útiles a partir de la recepción de las muestras al laboratorio.

He podido hacer preguntas y recibir suficiente información sobre el examen.

Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del examen en las siguientes situaciones:

1. Cuando lo requiera
2. Sin tener que dar explicaciones
3. Sin que esto repercuta en mi salud

Presto libremente mi conformidad para participar en el examen,



Huella dactilar del participante

.....
Firma del participante

En el caso de ser persona analfabeta, colocar solo su huella digital

Lugar y fecha.....



Para ser llenado por personal de salud

He explicado el procedimiento de este examen al participante y he contestado todas sus preguntas. Creo que él/ella comprende la información descrita en este documento y accede a participar en forma voluntaria.

Nombre del consejero/a.....

Firma del consejero/a..... Fecha.....

Fuente: CENSOPAS – INS



Anexo 3
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES

Yo,..... con..... años de edad, identificado con DNI N°....., padre/madre/apoderado del menor de..... años de edad, con DNI....., he recibido y entendido la información que se me ha entregado, donde se manifiesta que se realizará al menor a mi cargo un dosaje de en una muestra de que se coleccionará en y estará bajo observación después de la toma de muestras por lo que permanecerá en..... hasta completar el tiempo establecido. Este procedimiento no afectará, ni causará ningún riesgo para el estado de salud de mi menor a cargo.

Tengo conocimiento que los resultados del examen son confidenciales y que se comprometen a entregar los resultados en un periodo de..... días útiles a partir de la recepción de las muestras al laboratorio.

He podido hacer preguntas y recibir suficiente información sobre el examen.

Comprendo que la participación es voluntaria y que puedo retirar al menor a mi cargo del examen en las siguientes situaciones:

1. Cuando quiera
2. Sin tener que dar explicaciones
3. Sin que esto repercuta en la salud de mi menor hijo/a

Presto libremente mi conformidad para participar en el examen.



Huella dactilar del participante

.....
Firma del padre/madre/apoderado

En el caso de ser persona analfabeta, colocar solo su huella digital

Lugar y fecha.....

Para ser llenado por personal de salud

He explicado el procedimiento de este examen al padre/madre/apoderado y he contestado todas sus preguntas. Creo que él/ella comprende la información descrita en este documento y accede a participar en forma voluntaria.

Nombre del consejero/a.....

Firma del consejero/a..... Fecha.....



Fuente: CENSOPAS – INS



Anexo 4
ASENTIMIENTO INFORMADO (niños mayores de 10 años)

Yo,..... con..... años de edad, identificado con DNI N°, he acudido con mi padre, madre o apoderado, cuyo nombre es de años de edad, con DNI N°....., he recibido y entendido la información que se me ha entregado, donde se manifiesta que se me realizará un dosaje de en muestras de que coleccionará en y estaré bajo observación después de la obtención de las muestras, por lo que permaneceré hasta completar el tiempo establecido. Este procedimiento no afectará ni causará ningún riesgo para mi estado de salud.

Tengo conocimiento que los resultados del examen son confidenciales y que se comprometen a entregar los resultados en un periodo de..... días útiles a partir de la recepción de las muestras al laboratorio.

He podido hacer preguntas y recibir suficiente información sobre del examen.

Comprendo que la participación es voluntaria y que puedo retirarme del examen en las siguientes situaciones:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en mi salud.

Presto libremente mi conformidad para participar en el examen.



.....
Firma del menor

.....
Firma del padre, madre o apoderado

Lugar y fecha.....

Para ser llenado por personal de salud

He explicado el procedimiento de este examen al participante y he contestado todas sus preguntas. Creo que él/ella comprende la información descrita en este documento y accede a participar en forma voluntaria.

Nombre del consejero/a.....

Firma del consejero.....Fecha.....

Fuente: CENSOPAS – INS

Anexo 5

COLECCIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE CAPILAR PARA DETERMINAR PLOMO EN SANGRE CON EL EQUIPO DE VOLTAMPEROMETRÍA DE REDISOLUCIÓN ANÓDICA

I. CONDICIONES AMBIENTALES REQUERIDAS

Para la colección y análisis de las muestras se requiere que el ambiente cumpla con las siguientes condiciones:

- 1.1 El ambiente de toma de muestra debe estar próximo al empleado para el análisis puesto que todo el proceso es continuo y en promedio demora menos de 20 minutos hasta tener un resultado final.
- 1.2 El ambiente de toma de muestras debe cumplir los mismos requisitos del ambiente de análisis de muestras, se debe minimizar el ingreso de partículas de polvo del exterior, por ello se debe tener una presión positiva en su sistema de ventilación de tal manera que las partículas salgan del ambiente en lugar de ingresar al abrir las puertas.
- 1.3 No debe emplearse un ambiente cuya puerta de directamente a la calle, y debe estar lo más alejado posible de la fuente de contaminación en caso la fuente sea polvo suspendido.

II. CONDICIONES PREVIAS A LA TOMA DE MUESTRA

- 2.1 Hacer uso de los Equipos de Protección Personal (EPP) como guantes de látex, mandiles descartables, mascarillas y/o respiradores y lentes protectores.
- 2.2 Si se tratase de pacientes que vienen de la fuente de contaminación entregarles mandiles para evitar la contaminación del área.
- 2.3 Registrar al paciente en un formulario conteniendo la información de interés para el estudio.
- 2.4 Sensibilizar y entregar al paciente los formatos de consentimiento o asentimiento informado para su lectura y firma correspondiente.
- 2.5 Lavar las manos con agua y jabón, enjuagando con agua limpia y secando con papel toalla.
- 2.6 Etiquetar el tubo con reactivo de tratamiento con la identificación del paciente, utilizando la etiqueta provista.

III. TOMA DE MUESTRA

- 3.1 Seleccione el dedo índice para la punción.
- 3.2 Desinfecte el área de punción con una torunda de algodón con alcohol 70°.
- 3.3 Tome la muestra sosteniendo el tubo capilar heparinizado en forma casi horizontal con la banda verde hacia arriba, llénelo hasta la línea negra de 50 µl. El llenado se detiene cuando la muestra llega a la línea negra.
- 3.4 Si usa una muestra venosa, sostenga el tubo capilar en forma casi horizontal con la banda verde hacia arriba, llénelo hasta la línea negra de 50 µl.
- 3.5 Elimine el exceso de sangre de la parte externa del tubo con una toallita limpia o un apósito de gasa. Utilice un movimiento hacia abajo para limpiar el exceso de sangre del tubo capilar. Tenga cuidado de no extraer la sangre del extremo del tubo capilar.
- 3.6 Inspeccione que el tubo capilar esté correctamente lleno. Asegúrese de que no haya espacios libres ni burbujas, ni exceso de sangre en la parte externa del tubo capilar.
- 3.7 Realice la lectura en el equipo, anotar el resultado en un formato.

Fuente: CENSOPAS – INS



Anexo 6
DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO DELTA AMINOLEVULÍNICO
EN ORINA – MACROMÉTODO

1. Colecta y preservación de la muestra

1.1.	Muestra	- Orina puntual aleatoria.
1.2.	Volumen mínimo requerido	- 5 ml
1.3.	Requerimientos de transporte y almacenamiento	- Estabilidad máxima por 1 semana entre 2 y 8 °C luego de la preservación con ácido acético (ver abajo). - No exponer directamente a la luz ni congelar
1.4	Criterios de rechazo	- Muestra menor de 5 ml. - Mal etiquetados o rotulado - Envases con fugas o rajaduras. - Muestra con pH menor o mayor de 5 y 7 respectivamente.
1.5.	Preservación	- Se sugiere verter exactamente 10 ml de la orina en tubos cónicos de polipropileno de 15 ml de capacidad al cual se agregará ácido acético de tal modo que el pH se encuentre entre 5 y 7. Verificar el pH con tira reactiva e indicar volumen de ácido acético añadido.

2. Equipos y materiales

Equipos	Materiales
Espectrofotómetro	Fibra de vidrio
Campana extractora de gases	Jeringas de 10 mL
Balanza analítica	Gradillas para soporte de las columnas empacadas
Vortex	Tubos de vidrio
Refrigeradora a 4°C	Baño maría
Baño María	Fibra de vidrio
Micropipeta de 200 uL	Jeringas de 10 mL

3. Procedimiento

- Recepción y verificación del pH de la orina: 5-7.
- Preparar y colocar las columnas de intercambio iónico en las gradillas.
- Con ayuda del embolo hacer pasar 10 ml de agua bidestilada por toda la columna.
- Con ayuda del embolo hacer pasar 1 ml de orina (muestra problema y estándar) por toda la columna. Se debe considerar que para las muestras problemas se realizan corridas por triplicado.
- Realizar la preparación de la curva de calibración de acuerdo a lo descrito en el documento técnico del método.
- Con ayuda del embolo hacer pasar 8 ml de agua bidestilada. Descartar el eluido.
- Colocar bajo la columna un tubo de vidrio graduado de 10 ml y agregar a la columna 7 ml de acetato de sodio a 1 molar y con ayuda del embolo hacerlo pasar a través de la columna para coleccionar el eluido en el tubo graduado.
- Añadir 0.2 ml de solución de trabajo de 2,4 pentanodiona al eluido, aforar hasta los 10 ml con la solución de buffer de acetato de sodio pH=4.6. Tapar, agitar e incubar en baño maría a ebullición por 10 minutos.
- Posteriormente, dejar atemperar los tubos, coleccionar 2 ml y transferirlos a otro tubo de vidrio.



- Añadir 2 ml del reactivo de Ehrlich, agitar ligeramente y se deja reposar por 15 minutos.
- Medir la absorbancia usando una celda de cuarzo de 1 cm de paso de luz y a 553 nm, usando el blanco reactivo para ajustar las lecturas.
- Llevar la absorbancia a cero con el blanco reactivo y construir la gráfica de la curva de calibración.
- Por cada blanco y muestra problema se realizan 15 lecturas para finalmente trabajar con los valores promedios.
- Si se tiene en la curva de calibración un $R^2 < 0.984$, se rechazan los valores.
- Si se desea obtener mayor exactitud en el cálculo, obtener el factor de respuesta de la curva de calibración y calcule la concentración del ALA-U de las muestras.
- Bajo condiciones establecidas el compuesto coloreado formado alcanza su máxima intensidad a los 15 minutos, después de 30 minutos el color empieza a desaparecer.



Anexo 7
DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LA ÁCIDO DELTA
AMINOLEVULÍNICO DESHIDRATASA EN SANGRE

1. Colecta y preservación de la muestra.

1.1.	Muestra	Sangre total anticoagulada con heparina.
1.2.	Volumen mínimo requerido	1 mL
1.3.	Requerimientos de transporte y almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Estable por 36 horas entre 2 a 8 °C - No exponer directamente a la luz del sol o calor - No congelar - Envolver las muestras en papel aluminio. - El rótulo debe incluir fecha y hora de la toma de muestra.
1.4.	Criterios de rechazo	<ul style="list-style-type: none"> - Muestra menor de 1 mL. - Muestra coagulada o hemolizada. - Muestras colectadas con anticoagulante de EDTA. - Mal etiquetado ó rotulado del código de identificación.

2. Equipos y materiales.

Equipos	Materiales
Campana extractora de gases	Propipeta de jebes.
Balanza analítica	Pipetas de vidrio de 5 y 10 mL
Vortex	Tubos de polipropileno de 2 mL con tapa o-ring
Refrigeradora	Cronómetro
Espectrofotómetro de luz visible y cubetas de cuarzo	Papel toalla
Centrífuga basculante con contenedores para tubos de 2 mL	Tips de 100 y de 1000 uL
Dispensador de hielo granulado.	Beaker de 100 y 500 mL
Baño María	Probetas de 100 mL
pHmetro	Bandejas de aluminio
Micropipeta de 100 uL y 1000 uL	Papel aluminio

3. Procedimiento.**3.1. Procesamiento de la muestra problema.**

Agregar 100 uL de muestra de sangre en cada uno de 3 tubos de polipropileno de 2 ml con tapa o-ring y colocarlas en un recipiente con hielo granulado 10 minutos inmediatamente antes del inicio del procedimiento.

- 3.2. Agregar 650 uL de agua destilada a 37° +/- 0.2°C manteniendo esa temperatura por 10 minutos haciendo uso del baño maría.
- 3.3. Agregar 500 uL de la solución de trabajo de clorhidrato de ácido delta-aminolevulínico mantenida a 37°C.
- 3.4. Incubar por 60 minutos a 37°C en baño maría.
- 3.5. Posteriormente quitar la muestra del baño maría y agregar 500 uL de la solución de trabajo de ácido tricloro acético - cloruro de mercurio y vortexear.
- 3.6. Centrifugar por 1500 a 2000 rpm por 10 minutos.
- 3.7. Transferir 1 ml del sobrenadante a un tubo de vidrio con tapa rosca.
- 3.8. Agregar 1 ml de reactivo de Ehrlich sobre el sobrenadante colectado y mezclar por 10 minutos.
- 3.9. Determinar la absorbancia a 555 nm usando un espectrofotómetro el cual ha sido previamente calibrado el blanco a cero. Realizar las lecturas en un tiempo no mayor a 15 minutos.

Procesamiento del blanco reactivo.

- 3.10. El blanco reactivo sigue el mismo proceso que la muestra problema excepto que primero se adiciona la solución de ácido tricloro acético - cloruro de mercurio y luego la solución de clorhidrato de ácido delta-aminolevulínico.

Fuente: CENSOPAS – INS



Anexo 8

COLECCIÓN, CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MUESTRAS DE SANGRE VENOSA

1. Identificar el área cerrada, libre de polvo y hacer uso de un Equipo de Protección Personal (EPP) como guantes de látex, mandiles descartables, mascarillas y/o respiradores y lentes protectores.
2. Descontaminar las superficies de las mesas de trabajo usando alcohol 70° o solución de hipoclorito de sodio al 0.1% al inicio y final de la jornada de muestreo.
3. Disponer de cajas de bioseguridad o plásticos para eliminar agujas y material roto.
4. Informar y entregar al paciente los formatos de consentimiento o asentimiento informado para su lectura y firma correspondiente.
5. Registrar al paciente en el FOR-CENSOPAS-005 Colección y Cadena de Custodia de Muestras Biológicas para Determinación de Metales.
6. Etiquetar y rotular cada envase que se usará para la toma de muestra.
7. Seleccionar la zona de punción mientras el paciente cierra el puño.
8. Lavar el área de punción con agua y jabón, enjuagando con agua limpia y secando con papel toalla.
9. Colocar un papel toalla en la zona a punzar e indicar su retiro justo antes de la colecta de la muestra.
10. Desinfectar el área de punción con una torunda de algodón con alcohol 70°.
11. Colocar al paciente en una posición cómoda y aplicar el torniquete con una ligadura, aproximadamente 10 cm. por encima de la zona de punción durante 30 segundos y verificar que la vena sea visible o palpable.
12. Para la colecta de muestra al vacío, desenroscar el protector de la aguja y fijarla en el porta tubos (capuchón).
13. Puncionar en dirección de la vena con el sistema de extracción, manteniendo un ángulo inicial entre 15° y 45° y el bisel de la aguja hacia arriba. Posteriormente introducir el tubo en el porta tubos con ligera presión; tan pronto como fluya la sangre se retira el torniquete.
14. Esperar el llenado del tubo y retirarlo suavemente del porta tubos (capuchón).
15. Homogenizar por inversión la muestra de sangre.
16. Retirar la aguja suavemente en la misma dirección del final de la extracción, y comprimir el punto de punción con una torunda de algodón seco.
17. Indicar al paciente el mantener durante 4-5 minutos haciendo presión en la zona de punción.
18. Colocar el material utilizado en el contenedor de bioseguridad para desecho de objetos punzo cortantes.
19. Colocar los tubos con muestras en gradillas, colocar cada gradilla dentro de una bolsa de bioseguridad y envolverla para evitar el ingreso de agua a las muestras y mantener los tubos en buen estado.
20. Colocar las gradillas con sus envolturas en el interior de las cajas de preservación o cooler, y agregar los paquetes de hielo o ice pack, en cantidad suficiente para asegurar que la temperatura se mantenga por debajo de 8°C hasta su recepción en el laboratorio.
21. Colocar indicadores de temperatura para asegurar la cadena de frío, los cuales cambian de color cuando la temperatura en el interior sobrepasa los 8°C; u otro dispositivo equivalente.
22. Etiquetar las cajas de envío con la información pertinente.
23. Enviar las muestras al laboratorio de referencia nacional (Laboratorio del Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud – CENSOPAS), ubicado en Calle Las Amapolas N° 350, distrito de Lince, provincia de Lima.



Fuente: CENSOPAS – INS

8. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Organización Mundial de la Salud. OMS. International Program Chemical Safety – Public Health and Environment.
- 2) Organización Mundial de la Salud. OMS. Intoxicación por plomo y salud. Nota descriptiva, actualización setiembre 2016.
- 3) Papanikolaou NC, Hatzidaki EG, Belivanis S, Tzanakakis GN, Tsatsakis AM. Lead toxicity update. A brief review. *Med Sci Monit.* 2005; 11(10): RA329-36.
- 4) Intitute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Compare Seattle, WA: IHME, University of Washington; 2015.
- 5) A. Prüss-Üstün and C. Corvalán. Ambientes saludables y prevención de enfermedades. Hacia una Estimación de la Carga de Morbilidad atribuible al Medio Ambiente, OMS 2006.
- 6) Meneses-González Fernando, Richardson Vesta, Lino-González Montserrat, Vidal María Teresa. Niveles de plomo en sangre y factores de exposición en niños del estado de Morelos, México. *Salud pública Méx [revista en la Internet].* 2003 Ene [citado 2017 Ene 31]; 45 (Suppl. 2): 203-208.
- 7) Castro-Bedrinana, Jorge; Chirinos-Peinado, Doris y Rios-Rios, Elva. Niveles de plomo en gestantes y neonatos en la ciudad de la Oroya, Perú. *Rev. perú. med. exp. salud pública* [online]. 2013, vol.30, n.3 [citado 2017-01-31], pp. 393-398.
- 8) Narciso J, Gaztañaga C, Espinoza R, Sánchez C, Moscoso S, Quequejana J, Hernández M. Estudio para determinar las Fuentes de Exposición de Plomo en la Provincia Constitucional del Callao, Perú. Activity Report N° 104. Perú: Environmental Health Project; 2000 June. Contract No.HRN-4- 00- 99 00011- 00.
- 9) Ministerio de Salud. Informe Técnico. Estudio de Plomo en sangre en una población seleccionada de Cerro de Pasco 1999. Lima Perú. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe>.
- 10) Centro Labor, Instituto Nacional de Salud Ocupacional. "Estudio para determinar el efecto adverso en órganos blancos en población expuesta al plomo de Champamarca, Paragsha, Huayllay y Yauli (2002)". Cerro de Pasco. Perú. Disponible en: http://www.laborpasco Peru.org.pe/images/stories/pdfs_boletines/boletin5.pdf.
- 11) Astete J. et al. Determinación de Plomo en sangre y factores asociados en niños y mujeres gestantes de las poblaciones Quiulacocha y Champamarca, Cerro de Pasco, Setiembre 2005. Serie Informe Técnico N°30. Disponible en: http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/CENSOPAS/metales_pesados/Determinaci%C3%B3n%20de%20Plomo%20Pasco%202005.pdf
- 12) Godofredo Pebe, Hugo Villa, Luis Escate, Gonzalo Cervantes. Niveles de Plomo Sanguíneo en recién nacidos de La Oroya 2004-2005. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2008;25(4):355-60
- 13) Laura Conklin, Carlos A. Sánchez, Antonio Neri, Paula Staley, Wendy y cols. Informe final. Exposiciones a metales pesados en niños y mujeres en edad fértil en tres comunidades mineras Cerro de Pasco, Perú 2007.
- 14) Organización Mundial de la Salud (OMS). Boletín Volumen 90, Número 12, diciembre 2012, 869-944
- 15) Modelo de atención integral en salud basado en familia y comunidad: Documento técnico/ Ministerio de Salud. Dirección General de Salud de las Personas. Secretaría Técnica Comisión de Renovación del MAIS-BFC. Lima, Ministerio de Salud, 2011.
- 16) MINSA. NTS N° 111-2014-MINSA/DGE-V.01: Norma Técnica de Salud que establece la Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública de Factores de Riesgo por Exposición e Intoxicación por Metales Pesados y Metaloides; aprobada con R.M. N° 006-2015/MINSA (06/01/2015).
- 17) Biomarkers Definition Working Group Biomarkers and surrogate endpoints: preferred definitions and conceptual framework. *Clin Pharmacol Therapeutics.* 2001; 69:89–95.
- 18) Ramírez A. Biomarcadores en monitoreo de exposición a metales pesados en metalurgia. En la Fac Med Univ Nac Mayor San Marcos. 2006.



- 19) Agency for Toxic Substances and Disease Registry. ATSDR. Toxicological Profile for Lead, 2007.
- 20) American Conference of Governmental Industrial Hygienists. ACGIH. Guide to occupational exposure values; 2005.
- 21) Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento aprobado por D.S. N° 003-2013-JUS
- 22) Guía Técnica: "Guía de Práctica Clínica para el manejo de pacientes con intoxicación por plomo"; aprobada con R.M. N° 511-2007/MINSA (15/06/2007).
- 23) Ministerio de Salud Argentina. Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones ambientales infantiles con plomo; 2013.
- 24) MINSAL Chile. Guía Clínica: Vigilancia Biológica de la Población Expuesta a Plomo; 2014.
- 25) Ministerio de Salud El Salvador. Lineamientos técnicos para la atención de personas con intoxicación con plomo; 2011.
- 26) Ministerio de Sanidad y Consumo España. Protocolo de vigilancia sanitaria específica: Plomo; 1999.
- 27) Secretaría de Salud México. Guía de Práctica Clínica: Diagnóstico y tratamiento de la Intoxicación por Metales: Plomo, Mercurio, Arsénico y Talio, en el primer, segundo y tercer niveles de atención; 2013.
- 28) Ministerio de Salud Pública Uruguay. Protocolo de manejo de población pediátrica según valores de plumbemia; 2009.





Resolución Ministerial

Lima, 25 de Mayo del 2017

Visto el Expediente N° 17-036559-001, que contiene las Notas Informativas N°s 536-2017/DGIESP/MINSA y 161-2017-DENOT-DGIESP/MINSA, de la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública del Ministerio de Salud;

CONSIDERANDO:

Que, los numerales I y II del Título Preliminar de la Ley N° 26842, Ley General de Salud, señalan que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo; por lo que la protección de la salud es de interés público, siendo responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla;



° VILLARÁN C.

Que, el artículo 123 de la precitada Ley, modificada por la Única Disposición Complementaria Modificatoria del Decreto Legislativo N° 1161, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, establece que el Ministerio de Salud es la Autoridad de Salud de nivel nacional. Como organismo del Poder Ejecutivo tiene a su cargo la formulación, dirección y gestión de la política de salud y actúa como la máxima autoridad normativa en materia de salud;



J. MORALES C.

Que, el numeral 1) del artículo 3 del Decreto Legislativo N° 1161, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud ha previsto que el Ministerio de Salud es competente en Salud de las Personas;



Que, el artículo 4 de la precitada Ley, establece que el Sector Salud está conformado por el Ministerio de Salud, como organismo rector, las entidades adscritas a él y aquellas instituciones públicas y privadas de nivel nacional, regional y local, y personas naturales que realizan actividades vinculadas a las competencias establecidas en dicha Ley, y que tienen impacto directo o indirecto en la salud, individual o colectiva;



S. PECSAH

Que, los literales a) y b) del artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1161 disponen como funciones rectoras del Ministerio de Salud formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial de Promoción de la Salud,

Prevención de Enfermedades, Recuperación y Rehabilitación en Salud, bajo su competencia, aplicable a todos los niveles de gobierno, así como dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA se aprueba la Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo, cuyo literal c) del subnumeral V.1 del numeral V establece como uno de los Criterios de Diagnóstico a las Pruebas de Laboratorio, que incluye el dosaje de plomo en sangre venosa: método de absorción atómica;

Que, asimismo el subnumeral VII.2 del numeral VII de la precitada Guía Técnica establece el Manejo Según Categorías de Exposición;

Que, el artículo 63 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2017-SA, modificado por Decreto Supremo N° 011-2017-SA, establece que la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública es el órgano de línea del Ministerio de Salud, dependiente del Viceministerio de Salud Pública, es competente para dirigir y coordinar las intervenciones estratégicas de Salud Pública en materia de Prevención y Control de Enfermedades No Transmisibles, Raras y Huérfanas;

Que, mediante los documentos del visto, la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública ha propuesto la modificatoria del literal c) del subnumeral V.1 del numeral V y del subnumeral VII.2 del numeral VII de la Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo, aprobado por Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA, a efecto de incorporar la toma de muestra de sangre capilar con la Voltamperometría sin dejar de lado la obtención de muestras de sangre venosa para análisis mediante absorción atómica en caso sea necesario, así como de evitar la confusión en el abordaje de los pacientes al establecer que el manejo en pacientes por encima y por debajo del valor referencia respectivo (niños menores de doce años y mujeres; adultos no expuestos ocupacionalmente y adultos expuestos ocupacionalmente), respectivamente;

Que, asimismo, la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública ha elaborado para su aprobación el Documento Técnico: Manual de Atención de Personas Expuestas a Plomo, cuya finalidad es contribuir a la prevención de la intoxicación y a la mejora de la calidad de vida de las personas expuestas a fuentes de contaminación por Plomo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública;

Que, mediante Informe N° 296-2017-OGAJ/MINSA, la Oficina General de Asesoría Jurídica del Ministerio de Salud ha emitido la opinión legal correspondiente;

Con el visado de la Directora General de la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública, del Director General de la Oficina General de Asesoría Jurídica, de la Viceministra de Salud Pública y del Viceministro de Prestaciones y Aseguramiento en Salud; y,





Resolución Ministerial

Lima, 25 de Mayo del 2017

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1161, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud y en el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2017-SA, modificado por Decreto Supremo N° 011-2017-SA;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Modificar la Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo, aprobada por Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA, de acuerdo al siguiente detalle:

(...)

V. DIAGNÓSTICO

V.1 CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO

(...)

c) Dosaje de plomo en sangre.

Mayor de 10 µg/dl para niños y gestantes.

Mayor de 20 µg/dl para adultos no expuestos ocupacionalmente.

Mayor de 40 µg/dl para los expuestos ocupacionalmente (OPS/OMS, OIT)".

"VII. MANEJO SEGÚN NIVEL DE COMPLEJIDAD Y CAPACIDAD RESOLUTIVA

(...)

VII.2. MANEJO SEGÚN CATEGORÍAS DE EXPOSICIÓN

Por debajo del valor de referencia

- Realizar una evaluación médica integral, a cargo del profesional de salud del establecimiento de salud, previamente entrenado en el contenido de la presente Guía de Práctica Clínica.



P. VILLARÁN C.



J. MORALES C.



M. C. C. C. C.



S. PEGGAH

- De encontrarse sintomatología compatible con intoxicación por plomo y que no pueda ser explicada por otra patología, el médico tratante deberá realizar referencia al establecimiento de salud con mayor capacidad resolutive para la evaluación especializada. El especialista definirá la necesidad de realizar toma de muestra para biomarcador de efecto, la cual será enviada al laboratorio de referencia definido por el Instituto Nacional de Salud (INS).
- En caso no exista evidencia de síntomas o signos compatibles, el control será anual mediante evaluación médica integral de la persona expuesta, siempre y cuando persistan factores de riesgo.

Por encima del valor de referencia

- Si los resultados de la prueba de tamizaje muestran valores de plomo mayor o igual a 45 µg/dl, tomar una muestra de sangre venosa y enviarla al laboratorio de referencia nacional (CENSOPAS) para la prueba de espectrofotometría por absorción atómica en horno de grafito, según protocolo vigente.
- Realizar una evaluación médica integral, a cargo del profesional de salud del establecimiento, previamente entrenado en el contenido del presente manual y la guía de práctica clínica para el manejo de pacientes con intoxicación por plomo.
- De encontrarse sintomatología compatible con intoxicación por Plomo y que no pueda ser explicada por otra patología, el médico tratante deberá realizar referencia al establecimiento de salud con mayor capacidad resolutive para la evaluación especializada. El especialista definirá la necesidad de realizar toma de muestra para biomarcador de daño y efecto, la cual será enviada al laboratorio de referencia definido por el Instituto Nacional de Salud (INS).
- En caso sea necesaria la quelación debe priorizarse la hospitalización en establecimientos de salud con capacidad resolutive y personal entrenado, así como asegurar el retiro de la persona de la zona con fuentes de exposición. Realizar el seguimiento con dosaje mensual de plomo hasta llegar a niveles por debajo del valor de referencia.
- Si el paciente no requiere tratamiento quelante, el manejo estará orientado al control de daños si estuvieran presentes. Al mismo tiempo, el médico tratante deberá orientar al paciente a los cuidados de su salud y prevención de exposición.
- En caso no exista evidencia de síntomas o signos compatibles, el control será mediante evaluación médica integral de la persona expuesta, donde el médico tratante determinará la necesidad de realizar el dosaje de acuerdo a la presente Guía Técnica".



Artículo 2.- Dejar subsistentes las demás disposiciones contenidas en la Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo, aprobada por Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA.

Artículo 3.- Aprobar el Documento Técnico: Manual de Atención de Personas Expuestas a Plomo, que forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.



Resolución Ministerial



R. VILLARÍN C.

Lima, 25 de Mayo del 2017

Artículo 4.- Encargar a la Oficina de Transparencia y Anticorrupción de la Secretaría General la publicación de la presente Resolución Ministerial en el portal institucional del Ministerio de Salud.



J. MORALES C.



N. C. Calle D.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud



S. PESSAH