

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA**  
**PROFESIONAL DE ENFERMERÍA**



**INTERVENCIÓN DE ENFERMERÍA DE LA VIGILANCIA**  
**EPIDEMIOLÓGICA DE LA EXPOSICIÓN A PLOMO EN SANGRE EN**  
**GESTANTES DE LA MICRO RED YAULI - LA OROYA**  
**2014 - 2016**

**INFORME DE EXPERIENCIA LABORAL PROFESIONAL PARA OPTAR**  
**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN**  
**ENFERMERÍA EN EPIDEMIOLOGÍA**

**EVELYN KARINA ZEVALLOS LUNA**

*Diana E. López /*

**Callao, 2017**  
**PERU**



## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

### MIEMBROS DEL JURADO:

- Mg. MERY JUANA ABASTOS ABARCA                      PRESIDENTA
- Mg. NOEMÍ ZUTA ARRIOLA                                SECRETARIA
- Mg. LAURA DEL CARMEN MATAMOROS SAMPEN    VOCAL

**ASESORA: Dra. ANA ELVIRA LÓPEZ Y ROJAS**

Nº de Libro: 04

Nº de Acta de Sustentación: 321

Fecha de Aprobación de Informe Laboral: 22 de Setiembre del 2017

Resolución Decanato N° 2229-2017-D/FCS de fecha 20 de Setiembre del 2017 de designación de Jurado Examinador de Informe Laboral para la obtención del Título de Segunda Especialización Profesional.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>4</b>
1.1 Descripción de la Situación Problemática	4
1.2 Objetivo	5
1.3 Justificación	6
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>8</b>
2.1 Antecedentes	8
2.2 Marco Conceptual	15
2.3 Definición de Términos	38
<b>III. EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>40</b>
3.1 Recolección de Datos	40
3.2 Experiencia Profesional	41
3.3 Procesos Realizados del Informe	46
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>49</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>55</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>56</b>
<b>VII. REFERENCIALES</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>59</b>

## INTRODUCCIÓN

El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente, un nivel considerable de exposición humana y graves problemas de salud pública. Siendo esta una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del cuerpo humano, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad y gestantes, el cual se distribuye por el organismo hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones así mismo se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo.

El plomo presente en los huesos es liberado hacia la sangre durante el embarazo en el III trimestre y se convierte en una fuente de exposición para el feto.

Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje, en algunos países, el uso persistente de pinturas y gasolinas con plomo.

Las enfermedades no transmisibles hoy en día son los problemas de salud que más aquejan a nuestra población debido a los estilos de vida no saludables de nuestros pobladores y a la contaminación ambiental. Dentro de las enfermedades no transmisibles tenemos la intoxicación por plomo y otras sustancias químicas, enfermedad que cobra mayor importancia en el Perú ya que somos un país eminentemente minero.

La Red de Salud Yauli la Oroya por intermedio de la Estrategia Sanitaria de vigilancia y control de riesgos por contaminación por metales pesados y otras sustancias químicas y la oficina de vigilancia epidemiológica tienen la responsabilidad de realizar una evaluación epidemiológica para la identificación de fuentes de riesgo, seguimiento de casos mediante la aplicación de la guía clínica de manejo de

pacientes intoxicados dados por el MINSA, así mismo la notificación de casos al Centro De Control De Enfermedades (CDC- MINSA PERU) con la única finalidad de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población de la provincia Yauli la Oroya.

El presente informe de la vigilancia epidemiológica de metales pesados tiene como objetivo de conocer el proceso de salud enfermedad en la población siendo esencial para las actividades de prevención y control de las enfermedades y así como el impacto de programas y servicios de salud el enfoque epidemiológico para hacer conocer la magnitud y complejidad de este problema describiendo y cruzando variables del tiempo espacio y persona.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción De La Situación Problemática.

El plomo tiene graves consecuencias en la salud de los niños y gestantes, son ellos especialmente vulnerables a los efectos tóxicos del plomo y pueden sufrir efectos adversos para la salud profundos y permanentes, que afectan especialmente al desarrollo del cerebro y el sistema nervioso. La exposición de las mujeres embarazadas a los altos niveles de plomo puede causar aborto involuntario, muerte fetal, parto prematuro y bajo peso al nacer, así como malformaciones.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la exposición al plomo causa cada año 600 000 nuevos casos de niños con discapacidad intelectual en países con subdesarrollo, con 143 000 muertes cada año; el plomo fue incluido dentro de la lista de los productos químicos que causa mayores problemas en la salud pública, siendo las personas más afectadas los niños, mujeres en edad fértil, así mismo ha incluido al plomo dentro de una lista de diez productos químicos causantes de graves problemas de salud pública que exigen la intervención de los Estados Miembros para proteger la salud de las personas más vulnerables, lo cual está establecido en el párrafo 57 del Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible(1).

El Instituto de Sanimetría y Evaluación Sanitaria ha estimado que en 2013 la exposición al plomo causó 853 000 muertes debido a sus efectos a largo plazo en la salud, y que la mayor carga correspondió a los países de ingresos bajos y

medianos. El Instituto estimó asimismo que la exposición al plomo fue responsable del 9,3% de la carga mundial de discapacidad intelectual idiopática, del 4% de la carga mundial de cardiopatía isquémica, y del 6,6% de la carga mundial de accidentes cerebrovasculares.(2)

En el Perú, en 2012, según un estudio publicado la OMS 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.(1)

Así se tiene que en la Oroya las emisiones antropogénicas de plomo emanada de empresa fundidora expusieron a la población a este riesgo. En la provincia del Callao, donde la fuente principal de exposición se relacionó por el polvo de mineral emanado durante el transporte y depósitos del mineral. En Cerro de Pasco donde los niveles de plomo en suelo excedieron en 35 de las 74 ubicaciones sometidas y en Huaral donde 4 de las 47 ubicaciones superaron dicho estándar. Ejemplos como los señalados indican la necesidad de generar acciones para disminuir la exposición poblacional, y que se debe continuar con la implementación de la vigilancia epidemiológica de daños y riesgos por metales pesados, lo permitirá implementar y monitorizar acciones para proteger a la población de la intoxicación por plomo.

## **1.2 Objetivo**

Describir la Intervención de Enfermería de la Vigilancia Epidemiológica de la Exposición de Plomo en Sangre en Gestantes de la Microred Yauli La Oroya 2014-2016.



### **1.3 Justificación**

El presente informe tiene por finalidad dar a conocer la intervención de enfermería en la vigilancia epidemiológica de exposición al plomo en sangre en las gestantes de la provincia de Yauli La Oroya con el propósito de Contribuir a la prevención y control de la exposición e intoxicación por metales pesados y metaloides a la población vulnerable (gestantes).

#### **Nivel Teórico:**

En el informe se da a conocer los factores de riesgo mediante la utilización de la ficha epidemiológica dado de acuerdo a la **NTS N°111 – 2014-MINSA/DGE - V.01/ RM N° 006 – 2015/MINSA**, de cómo así afecta la contaminación ambiental y sus efectos a la salud humana con énfasis en la población más vulnerable que son las gestantes y niños, causados por un metal tan conocido desde la antigüedad que es el plomo.(3)

#### **Nivel Metodológico:**

El presente informe es de gran importancia a nivel metodológico ya que cuenta con estudios desarrollados a nivel mundial los cuales nos muestra datos estadísticos en los que revelan que la exposición de plomo en las gestantes generan gran carga social como económica ya que afecta directamente en la formación y desarrollo del feto y por ende con llevar a una malformaciones y perdida del producto.

**Nivel Social:**

A nivel social el informe contribuirá y servirá como un instrumento a las enfermeras, Obstetras y otros profesionales de la salud, que ingresan a trabajar dentro de La Microred De Salud Yauli La Oroya, en calidad de contratos y/o serumistas acerca de la identificación y manejo de factores de riesgo a la exposición de plomo en sangres en las gestantes y así realizar una vigilancia epidemiológica activa de la mano con las guías clínicas y conjuntamente realizar un trabajo en equipo para preservar el estado de salud de las gestantes frente a la diferentes exposiciones de contaminación ambiental.

**Nivel Práctico:**

A nivel práctico el presente informe, permitirá generar un instrumento y/o información y su uso posibilitará la mejora efectiva y oportuna en las IPRES de la Provincia YAULI LA OROYA para lograr el máximo beneficio a favor de las gestantes en especial en el III trimestre del embarazo donde ocurre la remoción del plomo de los huesos hacia la sangre, y así disminuir las exposiciones en los diferentes metales circulantes en el medio ambiente ya que el plomo atraviesa la barrera placentaria.

**Nivel Económico:**

Las gestantes con exposición a plomo generan carga económica ya que afecta directamente en la formación y desarrollo del feto y por ende con llevar a una malformaciones y perdida del producto, lo cual es un indicador negativo para el sector salud, habiendo generado costos durante el desarrollo del embarazo.

## II. MARCO TEÓRICO

Los estudios de investigación a nivel internacional y nacional presentan datos muy relevantes sobre la exposición a plomo en sangre en gestantes y la importancia de realizar una vigilancia epidemiológica.

### 2.1 Antecedentes

Para enriquecer el presente informe, se exploró bases de datos a nivel mundial, latinoamericano y nacional, donde se encontraron escasos trabajos de investigación locales, por lo que tomo como referencial los siguientes estudios:

#### 2.1.1 A nivel Internacional

1. **Rothenberg SJ, Pérez-Guerrero IA, Penoni-Hernández E, Schnaas-Arrieta L, Cansino-Ortiz S, Suro-Cárcamo D, Flores-Ortega J, Karchmer S, Realizaron el estudio de “Fuentes de plomo en embarazadas de la Cuenca de México”.**(4)

#### **Objet**

**ivo:**

Determinar los niveles actuales de exposición en los grupos de alto riesgo (embarazadas y fetos)

#### **Metodología:**

Se seleccionaron 250 mujeres que acudieron al INPER antes o en la semana 12 de embarazo, determinada a partir de la fecha de la última menstruación, respetando los siguientes criterios de exclusión: Menor de 15 o mayor de

42 años de edad, Tensión arterial elevada controlada por medicamentos, Diabetes, Psicosis activa, Toxoplasmosis o rubéola durante el embarazo, Consumo habitual de drogas, Consumo diario de alcohol.

Las pacientes seleccionadas fueron entrevistadas para obtener su consentimiento a participar en el estudio. Al nacer los hijos de las mujeres participantes del proyecto, éstos fueron seleccionados considerando los siguientes criterios de exclusión:

- 1) Puntuación Apgar a los cinco minutos menor a seis
- 2) Anormalidades congénitas serias
- 3) Edad gestacional inferior a 36 semanas
- 4) Peso menor a 2 000 gramos.

### **Resultados:**

Los resultados del presente estudio revelan una asociación entre el sexo del feto y los niveles maternos de plomo, la cual hasta ahora no se había reportado en la literatura. Es sorprendente encontrar una interacción entre el sexo del feto y el plomo materno, esto es, que las madres de niños tuvieran niveles de plomo más bajos que las madres de niñas, en una etapa tan temprana como lo es la semana 12 de embarazo, alrededor de la cual la gonadotropina corionica humana comienza a estimular la producción fetal testicular de andrógenos. La posible asociación entre la circulación de hormonas fetales sexuales masculinas y la absorción de plomo requiere de más investigación.

### **Conclusiones:**

La exposición al plomo de esta parte crítica de la población presenta todavía niveles que nos permiten pensar que una parte importante de las madres y niños estudiados van a sufrir efectos en su salud. En este trabajo se identifica a la cerámica cocida a baja temperatura como una fuente importante de plomo tanto para las madres como para los niños. Abatir los niveles de plomo atmosférico es una forma efectiva pero costosa para reducir la carga de plomo de los organismos

### **2. Adalberto Martínez Reyna Plomo Estudio de investigación “El Suelo y su Asociación Con los Niveles Sanguíneos en Niños y Mujeres Embarazadas”.(5)**

#### **Objetivo:**

Determinar las concentraciones de plomo en el suelo, sangre de niños y mujeres embarazadas, de la población Vetagrande Zacatecas.

#### **Metodología:**

Se realizó un estudio descriptivo. La población estuvo conformada por niños y gestantes residentes con un intervalo de tiempo de 2 años en la ciudad de Vetagrande Zacatecas, en el cual se obtuvieron muestras sanguíneas de 33 niños y del total de gestantes de la población, mediante la venopunción, también se obtuvieron muestras del suelo de casas de las personas seleccionadas: la

cuantificación se hizo por espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito en el laboratorio toxicológico ambiental de la facultad de medicina de la universidad Autónoma de San Luis Potosí

### **Resultados:**

El grupo de niños y niñas con mayor concentración promedio es el de grupo con edades de 2 a 3 años que es el mismo grupo que presentan la mayor cantidad de niños con concentración por encima de 20 ug/dl, el grupo de niños que presentan la concentración promedio mas pequeña es de 7 a 12 años con 11.46 ug/dl.

De acuerdo a los datos se observó que el conjunto de mujeres con edades de 25 a 30 años tuvo una concentración promedio (de 15.79 ug/dl) mayor a la de los demás grupos formados. En este grupo 2 de las 4 mujeres tuvieron concentración de plomo en sangre mayor a los 20 ug/dl, que representa el 50% del total de mujeres en este grupo, La concentración Promedio menor se encontró en el grupo con edades de 35 a 50 años con 5.5ug/dl.

De las 21 muestras de suelo se encontró que 14 de estas, es, es decir el 66.7 % presentan niveles de concentración de plomo que superan los 300mg pb/kg definido como el valor límite para considerar el suelo como contaminado por el plomo.

### **Conclusiones:**

Las elevadas concentraciones de plomo en suelo biodisponible que representan un riesgo de intoxicación a futuras generaciones de niños y mujeres embarazadas que habiten en Vetagrande, queda de manifiesto por la

presencia de elevados niveles de plomo sanguíneo en los individuos analizados y altas concentraciones de plomo en el suelo determinadas.

### **2.1.2 A Nivel Internacional**

#### **1. Jorge Castro-Bedriñana, Doris Chirinos-Peinado, Elva Ríos-Ríos. Estudio Realizado Para Determinar “Niveles De Plomo En Gestantes Y Neonatos En La Ciudad De La Oroya, Perú”(6)**

##### **Objetivos**

Determinar los niveles de plomo (Pb) en gestantes y neonatos en la ciudad de La Oroya, Perú.

##### **Metodología.**

Se realizó un estudio transversal. La población estuvo conformada por gestantes residentes durante al menos dos años en la ciudad de La Oroya, cuando operaban normalmente las fundiciones de Pb, cobre y zinc. Se obtuvo muestras de sangre de la gestante antes del parto y luego del parto se tomaron muestras de placenta y sangre del cordón umbilical. El nivel de Pb de dichas muestras fue evaluado por espectrometría de absorción atómica con horno de grafito. Se determinaron regresiones cuadráticas y correlaciones de Pearson.

##### **Resultados**

Se evaluó cuarenta partos normales. Los niveles promedio de Pb en la sangre materna, cordón umbilical y

placenta fueron  $27,4 \pm 15,6$  ug/dL;  $19,0 \pm 12,6$  ug/dL y  $319,0 \pm 215,9$  ug/100 g, respectivamente. El 67,5% de los neonatos tuvieron más de 10 ug/dL de Pb. El nivel de Pb de la sangre del cordón umbilical representó el 69,4% del nivel de Pb en sangre materna. Los coeficientes de correlación entre el Pb de la sangre materna y cordón umbilical, sangre materna y placenta, placenta y sangre del cordón umbilical fueron 0,36; 0,48 y 0,33, Respectivamente.

### **Conclusiones.**

Cuando funcionaba la fundición, las gestantes y recién nacidos tenían concentraciones elevadas de Pb en sangre. Las concentraciones de Pb en la placenta y cordón umbilical tuvieron una correlación moderada con el Pb de la sangre Materna. El Pb de la sangre materna y cordón umbilical fue 1,5 veces más alto que los de zonas más alejadas.

## **2. John Astete C. (Equipo Técnico INS) Estudio Realizado "Determinación De Plomo En Sangre Y Factores Asociados En Niños Y Mujeres Gestantes De Las Poblaciones Quiulacocha Y Champamarca" Cerro De Pasco. Setiembre 2005.(7)**

### **Objetivo:**

Determinar la plumbemia y características clínico epidemiológicas asociadas o, en la población infantil menores de 10 años y mujeres gestantes de las comunidades de Quiulacocha y Champamarca Pasco.



**Metodología:**

Estudio transversal, descriptivo analítico de base poblacional. Se realizó medición de los niveles de plomo en sangre y evaluación clínica epidemiológica. Los niveles de hemoglobina fueron ajustados a nivel del mar.

**Resultados:**

En niños, la prevalencia de plumbemia en ambas comunidades es 84.7%, con un valor mínimo de 6.17  $\mu\text{g/dL}$ , un máximo de 34.53 $\mu\text{g/dL}$ , una media de 15.79 y Desviación Estándar (DE) de 4.85. El nivel nutricional, Quiulacocha tiene 44.1% están desnutridos e intoxicados. Según el desarrollo psicomotor, en Quiulacocha 35.1% tienen normal desarrollo y están intoxicados. En Champamarca 78.3% tienen desarrollo normal y están intoxicados. El coeficiente intelectual, en Quiulacocha 73% tiene coeficiente normal y está intoxicado, en Champamarca, 70.8% es normal y está intoxicado.

En gestantes, Se evaluaron 13 gestantes, 8 de Quiulacocha y 5 de Champamarca. Se determinó un promedio de 11.01 $\mu\text{g/dL}$ , y valores entre 6.17 y 16.09 $\mu\text{g/dL}$ , con una de 3.06 $\mu\text{g/dL}$

**Conclusiones.**

Existen más del 80% de niños con niveles de intoxicación por plomo. El 20% de niños esta con anemia y con altos niveles de plomo en sangre. No hay una relación estrecha entre el nivel de plomo y el retardo mental. El 50% de niños tienen problemas de desnutrición y altos niveles de plomo en sangre. Existe alta prevalencia de intoxicación por plomo en las gestantes (61.5%).

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL EL PLOMO**

El plomo es uno de los metales pesados más difusamente distribuidos en la superficie de la tierra existiendo un alto riesgo de exposición de la población afectando al comportamiento del cuerpo humano siendo un tema de interés mundial en buscar las formas de reducir el riesgo de contaminación no ocupacional y laboral. El plomo es un metal de color gris azulado, brillante en las superficies recientes, muy blando que se puede rayar con la uña, muy maleable y es el menos tenaz de todos metales, posee gran densidad y punto de fusión bajo. En presencia de agua de lluvia y del CO<sub>2</sub> del aire, el plomo se altera cubriéndose de una capa de carbonato hidratado, esta sal se disuelve poco en el agua comunicándoles propiedades tóxicas. Por esta razón no debe usarse en la alimentación las aguas de lluvia que caen en tejados cubiertos por superficies de plomo o envases que contengan plomo (8)

Se cuenta con tres fuentes principales de plomo:

### **A) FUENTES**

#### **Plomo en el suelo**

El plomo se encuentra en forma natural en la corteza terrestre en un promedio de 16 mg/kg, también se encuentra en el aire, el agua y los suelos, la presencia del plomo en estos se debe a la erosión de los suelos y la actividad volcánica y son lavados por efecto de la precipitación pluvial, transportada a los arroyos y posteriormente se depositan con los sedimentos en ríos lagos y océanos (DIGESA, 2005). En zonas alejadas de la actividad humana, la concentración media de plomo en el suelo es semejante a la concentración natural de la corteza o de las rocas, de 5 a 25

mg/kg. En áreas contaminadas se pueden encontrar concentraciones de hasta 8 g/kg. El suelo es contaminado principalmente por el depósito de partículas del aire y por el agua contaminada por actividades industriales. El desgaste de las pinturas con plomo de las casas, plaguicidas con plomo son agentes contaminantes del suelo (OMS, 1980). Según la OMS el valor límite establecido para el plomo en suelos, es de 25 mg/kg, para el caso del Perú, de acuerdo al Decreto Supremo N° 002 -2013 -MINAM, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de plomo para el suelo son de 70 mg/kg de materia seca para suelos agrícolas, 140 mg/kg para suelo residencial/parques y de 1200 mg/kg para suelo comercial/industrial/ extractivos.(9)

La OMS recomendó realizar monitoreo ambientales periódicos del contaminante plomo en suelos para controlar su emisión y toxicidad en todo el ecosistema.

### **Plomo en el Agua.**

Los cuerpos de agua superficiales constituyen trampas de acumulación para los compuestos de plomo. Los compuestos insolubles se hunden y se adsorben en los sedimentos o se adhieren a partículas en suspensión (especialmente a partículas de arcilla). Las plantas acuáticas también acumulan plomo. La oxidación bioquímica de las sustancias orgánicas se ve inhibida por concentraciones de plomo superiores a 0.1 ml/L; a partir de los 0.2 ml/L de plomo; asimismo, se reduce la fauna. El umbral de la toxicidad para los peces es 0.3 mg/l de plomo. El agua subterránea se ve afectada por los compuestos de plomo hidrosolubles, como por ejemplo el cloruro de plomo y el nitrato de plomo. Se sabe, sin embargo, que el agua potable que es conducida por cañerías de plomo contiene altas

concentraciones de plomo (según la química del agua subterránea). En las cañerías de plomo el agua rica en carbonatos forma depósitos de carbonato de plomo en las paredes interiores de los conductos. De acuerdo al Decreto Supremo N° 002 -2008 –MINAM, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del plomo en agua es de 0.05 mg/L (10)

### **Plomo en El aire,**

La presencia de plomo en el aire adquiere interés por la facilidad con la que puede penetrar por vía respiratoria y ser absorbida por el organismo. La mayor parte del plomo en el aire se presenta bajo la forma de partículas finas con presencia de haluros, óxidos, sulfatos y carbonatos de plomo. (OMS, 1980). De acuerdo al Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del plomo en el aire mensual es de 1.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y según el Decreto Supremo N° 069- 2003-PCM, se adiciona el valor anual de concentración de plomo en el aire anual de 0.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .(11)

## **B) TOXICOLOGÍA**

### **1. Absorción.**

El plomo es absorbido inicialmente a través del sistema respiratorio y gastrointestinal, y es la ruta más importante de ingreso para exposiciones laborales. La absorción cutánea de plomo inorgánico es insignificante. Sin embargo, compuestos de plomo orgánicos, a causa de su solubilidad en lípidos, son fácilmente absorbidas a través, de la piel intacta. La absorción del plomo respiratorio es primeramente dependiente del tamaño

de partícula; de la solubilidad, el volumen respiratorio y las variaciones de la fisiología del individuo. Son factores menos importantes. La absorción gastrointestinal del plomo es más baja en adultos que en niños, ya que el adulto solo absorbe del 10 al 15 % del plomo de la dieta (Stauding, 1998). Los niños pequeños normalmente exploran su ambiente por la actividad vía mano - boca, comportamientos que son probablemente la principal ruta de ingreso para incrementar la admisión del plomo de un niño que vive en un ambiente con riesgos como pobreza, con pinturas con plomo en sus casas o niveles elevados de plomo en el polvo de la casa o por la tierra patio. La fracción promedio de absorción gastrointestinal de plomo es mucho mayor en infantes y niños jóvenes que en adultos y la absorción se incrementa por la presencia de deficiencias nutricionales de Hierro y Calcio, que son más comunes en niños que en adultos (12). El grado de absorción del plomo se incrementa considerablemente en personas con ayunos prolongados o en personas cuya dieta es deficiente en calcio, hierro, fósforo o zinc.

## **2. Distribución**

Después de que el plomo es absorbido por el flujo sanguíneo, a través de su ingestión o inhalación, este es transportado y unido a los eritrocitos. La fracción de plasma que se esparce libremente es distribuida extensamente en todos los tejidos, alcanzando altas concentraciones en hueso, dientes, hígado, pulmón, riñón, cerebro y bazo. El plomo en la sangre tiene una estimada vida media de 35 días, en tejido suave de 40 días y en hueso de 20 a 30 años. Con la exposición crónica, la mayoría del plomo absorbido termina en hueso. El plomo se substituye por el calcio en la matriz ósea. Esto no es conocido

por causar algún efecto de intoxicación o envenenamiento sobre el hueso mismo. El almacenaje en el hueso probablemente actúa como un "deposito," protegiendo otros órganos mientras sigue la acumulación crónica. El plomo que se acumula en el hueso proporciona en última instancia una fuente para la removilización y toxicidad continuada después de que la exposición ha cesado. El contenido corporal total del plomo se llama la carga de plomo en el cuerpo; en un estado constante, cerca del 90% de la carga en el cuerpo está unida al hueso (Stauding, 1998).(12)

### **3. Excreción**

Aunque el plomo es excretado por diferentes rutas (incluyendo sudor y uñas), solo la vía gastrointestinal y renal son de importancia práctica. En general, el plomo es excretado muy lentamente por el cuerpo (la vida media biológica estimada es de 10 años). Cuando la excreción es lenta, la acumulación en el cuerpo ocurre fácilmente (Stauding, 1998). (12) El plomo absorbido es eliminado principalmente a través de la orina. Una pequeña parte es eliminada a través de la bilis en las heces. La porción de plomo que ha sido ingerida y no absorbida es igualmente eliminada por las heces. Otras vías de eliminación son la saliva, el sudor y la leche (Arrate et al., 1999) (13)

### **El plomo y su relación con la salud pública.**

En países desarrollados es considerado como un problema de salud pública, no así en países en vías de desarrollo donde pocas son las investigaciones que se tienen (Ochoa et al.,

1998) En la perspectiva de la salud pública, el plomo es una de las principales causas de intoxicación pediátrica prevenible. En general este metal no tiene participación alguna en la función del organismo humano y los efectos tóxicos reportados incluyen, dependiendo de la edad, daños en diversos sistemas: nervioso, hematopoyético, renal, endocrino y músculo esquelético.

En algunos países aún se reportan como principales fuente de exposición el plomo contenido en los humos de gasolina, pinturas, cosméticos o juguetes. En México, la exposición a este metal se ha modificado sustancialmente, y en poblaciones pediátricas e infantiles se ha identificado como principal factor el uso de loza de barro vidriado cocido a baja temperatura y utilizado para cocinar o guardar alimentos y bebidas. Si el horneado de las vasijas no supera los 1000 °C, el plomo no se fija y se libera lentamente con el uso. Especialmente cuando se almacenan alimentos que contienen sustancias ácidas (como jugo de naranja o limón, vinagre o tomate, entre otros), se produce una reacción con el vidriado extrayéndose ciertas cantidades de este metal, en consecuencia los alimentos y bebidas se contaminan.

### **Niveles de plomo en sangre**

En los últimos años, estudios a nivel mundial han encontrado daños en el organismo a niveles bajos de plomo por lo que se han redefinido los niveles tóxicos de plomo en sangre de 25 g/dl a 10 µg/dl. Así, se ha demostrado que niveles séricos entre 5 y 9 g/ dl dan como resultado reducción del coeficiente intelectual, disminución de la agudeza auditiva, retraso del desarrollo psicomotor y disminución del crecimiento;

10 g/dl hasta 70 g/dl producen anemia, disminución del metabolismo de la vitamina D y disminución de la velocidad de conducción nerviosa periférica; niveles superiores a 70 g/dl producen nefropatía, encefalopatía, coma y la muerte (Ochoa et al., 1998). La Norma Oficial Mexicana- EM-004-SSA1-1999 (NOM) establece como límite máximo permisible (LMP) una concentración de plomo en sangre de 10 g/dl. Sin embargo, algunos estudios han reportado que el nivel de plomo en sangre (PbS) a concentraciones menores de este valor puede ocasionar daño neuronal en la población infantil. Diversos estudios han documentado la relación entre la exposición a plomo, expresada por la concentración de este metal en diferentes modelos biológicos (dentina o sangre), con problemas de conducta escolar que son reportados por los profesores y disminución en la puntuación del coeficiente intelectual, de tal manera que se ha propuesto que los niveles de plomo en sangre por debajo de la norma establecida en poblaciones infantiles deberán considerarse como potencial riesgo de daño neuroconductual. Una variable de efecto poco explorada es la exposición a niveles de plomo y su efecto en la reprobación escolar.(14)

## **EFFECTOS DEL PLOMO EN LA SALUD**

### **Acumulación del plomo en el hueso**

La movilización del plomo del hueso durante embarazo constituye un problema de salud pública debido a su impacto potencial en el desarrollo del sistema nervioso fetal. La evidencia experimental y epidemiológica sugiere fuertemente que el desarrollo del feto pueda ser sensible a los efectos de la exposición a las bajas concentraciones del plomo (Téllez-Rojo et



al., 2004) (15). La acumulación del plomo en hueso es probablemente afectada por factores sobre el metabolismo del calcio. Así, una alta acumulación de plomo en el cuerpo puede resultar en un incremento en la exposición endógena, y también significa un riesgo, para personas con fracturas, enfermedades de los huesos, tirotoxicosis, embarazo u osteoporosis en general, como se ha observado en mujeres después de la menopausia. También se evidencia que el plomo es movilizado del esqueleto materno durante el embarazo y la lactancia El plomo inorgánico es un tóxico acumulativo que es almacenado en hueso, que es un almacén y una fuente endógena de plomo; esto ocurre en condiciones de patología del hueso, tales como osteoporosis. La determinación del plomo en muestras del hueso tiene gran importancia en las ciencias ambientales, arqueológicas, clínicas y forenses. El plomo en sangre tiene una vida media corta de (30 días), mientras que el plomo en hueso tiene una vida media de hasta 25 años (Korrick et al., 2002). (16) El plomo es transportado por la sangre, hasta los tejidos blandos, donde permanece por períodos cortos y finalmente se deposita en el hueso. Más del 90 % del plomo presente en el cuerpo se almacena en huesos, donde puede permanecer por décadas. Sin embargo, el tejido óseo no representa un sitio del secuestro permanente del plomo pero si, una fuente de la exposición interna continua que puede incrementarse como resultado de los cambios en la dinámica del hueso, observados en las diferentes etapas de la vida, como en la menopausia, donde la pérdida de masa ósea es un fenómeno frecuente que comienza típicamente en el período perimenopáusico y continúa con una pérdida acelerada a través de los años.

## **Metales en la alimentación**

Los alimentos contaminados por plomo, mercurio, arsénico, cadmio y otros metales puede agotar seriamente almacenes de hierro en el cuerpo, de vitamina C y de otros elementos esenciales, conduciendo a la disminución de las inmunoglobulinas, al retraso intrauterino del crecimiento, y desarrollo de las facultades psicosociales y a las capacidades asociados a la desnutrición. Se ha encontrado que las altas concentraciones de los metales cobalto, cadmio, plomo, manganeso y cobre en la fruta y vegetales en regiones agrícolas que guardan relación con el alto predominio de cáncer gastrointestinal. Se ha reportado que el suelo y los vegetales contaminados con plomo y cadmio contribuyen a disminuir la expectativa de vida dentro de las áreas afectadas, reduciendo la edad promedio de mortandad de 9-10 años. Las cosechas pueden captar elementos tóxicos a través de sus raíces de suelos contaminados e incluso las hojas pueden absorber los elementos tóxicos depositados en la superficie de la hoja. Se ha sugerido que el alto porcentaje de cáncer gastrointestinal esté relacionado con las altas concentraciones del cobalto, cadmio, plomo, manganeso, níquel.

## **Posibles consecuencias del plomo en el cerebro**

Mientras que la investigación sobre la exposición de plomo se ha centrado en declinaciones en el aprendizaje y la memoria, e influencia otros comportamientos tales como humor como la depresión, ansiedad, y tendencia a la violencia/agresión. Se han encontrado asociaciones entre la exposición de plomo y el

comportamiento criminal y delincuencia juvenil, y ha surgido, una teoría llamada la "Base fetal de la enfermedad en el adulto". Esta teoría postula que varias enfermedades del adulto tienen su origen en el desarrollo. Las relaciones entre la exposición temprana y las anomalías neuro-fisiológicas, se han observado a través del curso de vida, y la exposición crónica al plomo se ha asociado al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas tales como enfermedad de Alzheimer, de Parkinson y la esquizofrenia, por sus características previas a la enfermedad, tales como atención reducida, deterioro neurocognitivo, y el aprovechamiento disminuido se asemeja fuertemente al déficit del comportamiento asociado. Estos resultados sugieren que la exposición de plomo en el desarrollo pueda desempeñar un papel en la presencia de trastornos neuropsiquiátricos o 23 neurodegenerativos en el inicio de la edad adulta. Además, en la neurogénesis del adulto se ha propuesto como posibilidad para entender a los fenómenos tales como Alzheimer, la depresión y la esquizofrenia (Pabello et al 2005) (17).

### **Efectos Sobre La Reproducción Humana**

En muchas partes del mundo, la exposición al plomo sigue siendo común, afectando la salud del hombre, a su cónyuge o sus descendientes incluso en los niveles relativamente bajos. Los estudios epidemiológicos han mostrado, anomalías del espermatozoides y en la fertilidad masculina, especialmente en muy bajas dosis. También se reporta que la exposición a largo plazo al plomo puede producir cambios en espermatozoides funcionales, morfológicos y pueden reducir la fertilidad masculina. Un efecto indirecto del varón en la exposición al

plomo puede ser un 24 incremento en abortos espontáneos, aunque esto ha sido sugerido en exposiciones más altas, tales como los encontrados en contextos ocupacionales. A altos niveles de plomo, se han demostrado efectos sobre la reproducción en hombres y mujeres. Las mujeres expuestas durante el embarazo han experimentado un índice creciente de abortos y vómitos. Además, las mujeres expuestas durante niñez pueden estar en un riesgo creciente de aborto espontáneo y óbito y sus niños más probablemente experimentarán alteraciones en el aprendizaje. Niveles relativamente altos de plomo sanguíneo ( $> 40$  g/dl de plomo) se ha asociado a la reducida calidad del semen, abortos espontáneos y disminución del porcentaje de fertilidad, por un efecto directo de la función testicular o por desequilibrio hormonal. La medición de los niveles de plomo en la sangre, es útil para estudios toxicológicos, pero se ha sugerido que esta no necesariamente refleja la acumulación de plomo en los genitales masculinos, y así explicar las asociaciones negativas observadas con la función reproductiva. Por lo tanto, la concentración seminal del plomo podría proporcionar un reflejo de la exposición y la toxicidad reproductiva del plomo, el cual ha sido medido en órganos reproductivos, incluyendo la próstata y las vesículas seminales en los seres humanos; en animales, parece acumularse en el epidídimo.

### **Efecto carcinogénico**

El plomo es un establecido tóxico y metal carcinogénico. (Navas-Acien et al., 2004).(18) La exposición ocupacional al plomo se ha asociado al riesgo creciente de cáncer. Se ha clasificado como un probable carcinógeno humano, por la EPA y un agente

carcinógeno posible, por la agencia internacional para la investigación sobre cáncer, basada en la evidencia de carcinogénesis en animales pero aún incompleta evidencia en los seres humanos. Riesgos crecientes del cáncer del riñón, cáncer de pulmón, glioma, cáncer rectal y algunas otras neoplasias malignas. Sin embargo, los compuestos reales del plomo, así como las rutas de exposición, y de los niveles del plomo que pueden causar el cáncer en seres humanos son desconocidos. Además, el potencial para la exposición a otros agentes carcinógenos existe, particularmente en fundidores de plomo. El plomo ha servido para inducir cánceres renales en animales y nefropatía entre seres humanos con alta exposición en su trabajo. En cuanto a los cosméticos: un grupo de trabajadores expuestos a los tintes, con plomo y cadmio demostraron que una exposición elevada a estos se relacionaba con una mortalidad por cáncer de riñón. Se ha demostrado repetidamente que la exposición al plomo produce cáncer en animales de laboratorio. Estudios epidemiológicos han encontrado un aumento significativo para varios tipos de cáncer (estómago, pulmón y vejiga), por ello, queda abierta todavía la respuesta hacia una eventual acción mutágena y cancerígena del plomo (Arrate et al., 1999).(13) International Agency for Research in Cancer (IARC) (19), clasificó el plomo como un posible carcinógeno humano, como son el cáncer de pulmón, cáncer del estómago y gliomas.

### **Neurotoxicología.**

El plomo es un neurotóxico central y periférico. Interfiere la liberación de la acetilcolina o bien la reabsorción de colina y la síntesis consecuente de acetilcolina. La adenilciclase del SNC

es inhibida por el plomo. Con niveles de Pb-B inferiores a 60 mg/ 100 ml puede existir ya un retraso de la velocidad de conducción del impulso nervioso. Algunos autores sugieren el uso de estudios electromiográficos en la evaluación de la exposición crónica (Arrate et al., 1999). Los efectos sobre el sistema nervioso central han sido descritos de manera diferente: desde no evidentes, hasta limitados a una reducción de los rendimientos globales, o a alteraciones de las funciones psíquicas más complejas (Arrate et al., 1999) (13).

### **Efectos sobre el sistema cardiovascular**

Ha sido descrito el efecto favorecedor del plomo en el desarrollo de afecciones cardiovasculares: hipertensión y aumento de riesgo coronario, entre otros. Un aspecto interesante constatado en los últimos estudios es la relación causal entre bajos niveles de exposición e hipertensión arterial. También se ha encontrado mayor riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en trabajadores expuestos a plomo (Arrate et al., 1999) (13). Las alteraciones cardíacas pueden producirse por tres mecanismos: Hipertensión arterial por afección renal primaria, aumento de la resistencia periférica por alteración de la pared de los vasos sanguíneos, o por infiltración del sistema de conducción cardíaco (Arrate et al., 1999).(13)

### **Inhibición en la síntesis del Hem en los eritroblastos**

Un gen potencialmente relevante es ALAD, encontrado en el cromosoma 9q34, el cual codifica para el ácido aminolevulónico dehidratasa (ALAD), es una enzima implicada en la síntesis del grupo hem de los eritrocitos. La enzima ALAD es el principal sitio de unión del plomo en los eritrocitos, y la proteína ALAD 2

fija más firmemente al plomo que la proteína ALAD 1. Este cambio altera la toxicocinética del plomo, distribución, y por lo tanto su toxicidad (Kamel et al., 2003) (20).

**Efectos en la nutrición** Diversos estudios han mostrado la interacción que existe entre elementos esenciales como el calcio y el hierro. Se ha asociado una deficiencia de cualquiera de éstos con un incremento en la absorción y retención del plomo. La intoxicación neuronal por plomo puede resultar más grave si existe, además, una deficiencia de hierro. Por ello, son necesarias la ingesta adecuada de estos nutrientes y la modificación de las carencias orgánicas. En el caso de los niños de más de un año de edad, la ingesta diaria de un gramo de calcio debe satisfacer sus necesidades. Los productos lácteos son alimentos ricos en calcio. Los antiácidos son una fuente barata de calcio si no se tolera la ingesta de productos lácteos, o bien éstos no están al alcance de la población. La carne es la fuente más segura de hierro asimilable.

### **Normativa sobre los niveles de plomo en sangre**

En el Perú de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA (21), "Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con intoxicación por Plomo" establece que el ingreso de plomo en el organismo humano, puede generar alteraciones bioquímicas, subclínica y clínicas. Esta norma establece que los límites biológicos aceptados de plomo en sangre son: Menor de 10ug/dl en niños y gestantes. Hasta 20 ug/dl en adultos no expuestos ocupacionalmente. Hasta 40 ug/dl en adultos expuestos ocupacionalmente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) desde el punto vista sanitario recomienda que para la población adulta el nivel de plomo en sangre como límite biológico sea de 40ug/dl para los varones y

las mujeres que ya no puedan tener hijos. En tanto que para mujeres en edad fértil (15 – 44 años) no debe exceder de 30 ug/dl, este límite se basa en los efectos adversos del plomo sobre la hematopoyesis y el sistema nervioso periférico (OMS, 1980). Para el Centro de Prevención y Control de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) recomienda intervención médica con niveles mayores de 10 ug/dl y 25 g/dl en niños y adultos respectivamente.

### **C) EPIDEMIOLOGIA DE METALES PESADOS**

La epidemiología es el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud. Hay diversos métodos para llevar a cabo investigaciones epidemiológicas: la vigilancia y los estudios descriptivos se pueden utilizar para analizar la distribución, y los estudios analíticos permiten analizar los factores determinantes.

#### **VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN SALUD PÚBLICA POR EXPOSICIÓN E INTOXICACIÓN POR METALES PESADOS Y METALOIDES**

En el Perú contamos con una Norma Técnica de Salud (NTS N°111-2014-MINSA / DGE V.01) (3) el cual es de alcance nacional y de aplicación obligatoria en todos los establecimientos de salud del Sector públicos y privados, consiste en la identificación, recolección, procesamiento, investigación, análisis, interpretación de los datos y difusión de la información de la situación epidemiológica y de los factores



de riesgo por exposición e intoxicación por metales pesados y metaloides que orienten la toma de decisiones en la prevención y control.

## **FACTORES DE RIESGO DE EXPOSICIÓN E INTOXICACIÓN POR METALES PESADOS Y METALOIDES.**

Son condiciones de exposición o intoxicación a metales pesados y metaloides con la capacidad de causar daño que se presentan a continuación:

- **Factores de riesgo en el hogar:** Referido a la identificación de diferentes factores de riesgo a la salud por exposición a metales pesados y metaloides dentro del hogar.
- **Factores de riesgo poblacional:** Está relacionado a la probabilidad de afectación a una población como consecuencia de la exposición o intoxicación por metales pesados y metaloides.
- **Factores de riesgo ambiental:** Referido a la identificación de factores de riesgo con probabilidad de contaminación del ambiente con metales pesados y metaloides (en el suelo, agua y aire) por fuente natural o antropogénica.
- **Factores de riesgo ocupacional:** Referido a la identificación de factores de riesgo a la salud por exposición a metales pesados y metaloides en el desarrollo de la actividad laboral, que como consecuencia de ello pueden ocasionar algún daño a la salud.

## DEFINICIONES DE CASO POR EXPOSICIÓN E INTOXICACIÓN POR METALES PESADOS Y METALOIDES

- **Caso sospechoso (expuesto)** Es toda persona con antecedente de exposición a fuente confirmada, sin manifestaciones clínicas de intoxicación aguda o crónica por metales pesados y metaloides.
- **Caso probable** Es todo caso sospechoso (expuesto) y que presenta manifestaciones clínicas de intoxicación aguda o crónica por metales pesados y metaloides diagnosticado por un médico que no puedan ser explicados por otra patología.
- **Caso Confirmado (Intoxicado)** Es el caso probable con confirmación de laboratorio.
- **Caso Descartado** Es aquel caso que luego de la investigación epidemiológica y evaluación médica, no cumple con los criterios de caso confirmado o probable.

### FUENTES:

- **Fuente Natural (metales pesados)** Son aquellas que emiten contaminantes causadas por fenómenos naturales como las erupciones volcánicas, o incendios forestales.
- **Fuente Antropogénica** Son aquellas que se originan por las actividades humanas, como actividades productivas y extractivas formales, informales e ilegales.

## **TIPOS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**

- **Vigilancia Activa:** Es la identificación de factores de riesgo por exposición a metales pesados y metaloides en sujetos, grupos poblacionales, localidades, los mismos que serán investigados.
- **Vigilancia Centinela:** Es la detección de expuestos o intoxicados por metales pesados y metaloides en una determinada población por personal de salud del establecimiento seleccionado por su proximidad a ámbitos cercanos a fuentes de contaminación.
- **Vigilancia Pasiva:** Es la identificación de los factores de riesgo de exposición por metales pesados y metaloides que se lleva a cabo a través de la recopilación, procesamiento y análisis de la información de diferentes fuentes de información de instituciones públicas y privadas que proveen salud y de otros sectores vinculados.

## ***TEORIA DE ENFERMERIA DE FLORENCE NIGHTINGALE:***

### ***METAPARADIGMA***

Su teoría se centró en el entorno. Todas las condiciones e influencias externas que afectan a la vida y al desarrollo de un organismo y que pueden prevenir, detener o favorecer la enfermedad, los accidentes o la muerte. Si bien Nightingale no utilizó el término entorno en sus escritos, definió y describió con detalles los conceptos de ventilación, temperatura, iluminación, dieta, higiene y ruido, elementos que integran el entorno.

Su preocupación por un entorno saludable no incluía únicamente las instalaciones hospitalarias en Crimea e Inglaterra, sino que también hacían referencia a las viviendas de los pacientes y a las condiciones

físicas de vida de los pobres. Creía que los entornos saludables eran necesarios para aplicar unos cuidados de enfermería adecuados.

Su teoría sobre los 5 elementos esenciales de un entorno saludable (aire puro, agua potable, eliminación de aguas residuales, higiene y luz) se consideran tan indispensables en la actualidad como hace 150 años.

Que todos los pacientes tuvieran una ventilación adecuada parecía ser una de las grandes preocupaciones de Nightingale. Instruía a sus enfermeras para que los pacientes pudieran respirar un aire tan puro como el del exterior. Rechazaba la teoría de los gérmenes (recientemente creada en esa época). El énfasis en la ventilación adecuada hacía reconocer a este elemento del entorno tanto como causa de enfermedades como también para la recuperación de los pacientes.

El concepto de iluminación también era importante en su teoría. Descubrió que la luz solar era una necesidad específica de los pacientes: la luz posee tantos efectos reales y tangibles sobre el cuerpo humano. Se enseñaba a las enfermeras a mover y colocar a los pacientes de forma que estuvieran en contacto con la luz solar.

La higiene como concepto es otro elemento esencial de la teoría del entorno de Nightingale. En este concepto se refirió al paciente, a la enfermera y al entorno físico. Observó que un entorno sucio (suelos, alfombras, paredes y ropas de camas) era una fuente de infecciones por la materia orgánica que contenía. Incluso si el entorno estaba bien ventilado, la presencia de material orgánico creaba un ambiente de suciedad; por tanto, se requería una manipulación y una eliminación adecuadas de las excreciones corporales y de las aguas residuales para evitar la contaminación del entorno. Nightingale era partidaria de bañar a los pacientes a menudo, incluso todos los días.

También exigía que las enfermeras se bañaran cada día, que su ropa estuviera limpia y que se lavaran las manos con frecuencia.

También incluyó los conceptos de temperatura, silencio y dieta en su teoría del entorno. Por lo que elaboró un sistema para medir la temperatura corporal con el paciente palpando las extremidades, con la finalidad de calcular la pérdida de calor. Se enseñaba a la enfermera a manipular continuamente el entorno para mantener la ventilación y la temperatura del paciente encendiendo un buen fuego, abriendo las ventanas y colocando al paciente de modo adecuado en la habitación.

La enfermera también debía evitar el ruido innecesario, y valorar la necesidad de mantener un ambiente tranquilo.

Nightingale se preocupó por la dieta del paciente. Enseñó a las enfermeras a valorar la ingesta alimenticia, así como el horario de las comidas y su efecto sobre el paciente. Creía que los pacientes con enfermedades crónicas corrían el peligro de morir de inanición, y que las enfermeras debían saber satisfacer las necesidades nutricionales de un paciente.

Otro elemento de su teoría fue la definición del control de los detalles más pequeños. La enfermera controlaba el entorno física y administrativamente. Además controlaba el entorno para proteger al paciente de daños físicos y psicológicos: debía evitar que el paciente recibiera noticias que pudieran perturbarlo, que recibiera visitas que perjudicaran su recuperación y que su sueño fuera interrumpido. Nightingale reconoció que la visita de pequeños animales domésticos podría beneficiar al paciente.

## CONCEPTOS DE LA DISCIPLINA SEGÚN LA TEORÍA DE FLORENCE

- **Enfermería:**

Para Nightingale, toda mujer, en algún momento de sus vidas, ejercería de enfermera de algún modo, ya que la enfermería consistía en hacerse responsable de la salud de otras personas.

Su idea principal era que toda mujer debe recibir formación para poder cuidar un enfermo y que las enfermeras que proporcionan una atención sanitaria preventiva necesitan una formación aún más amplia. Las enfermeras debían ser excelentes observadoras de los pacientes y de su entorno. Las enfermeras con formación debían realizar una vigilancia continua.

- **Persona:**

Nightingale hacía referencia a la persona como paciente. Las enfermeras realizaban tareas para y por el paciente y controlaban el entorno de este paciente para favorecer su recuperación. Se enseñaba a las enfermeras a preguntarle sus preferencias, poniendo de manifiesto la creencia de que Nightingale veía a cada paciente como un individuo.

Ella hizo especial hincapié en que la enfermera debía mantener siempre el control y la responsabilidad sobre el entorno del paciente, sobre las elecciones y las conductas personales. Nightingale respetaba a las personas de diversos orígenes sin emitir juicios sobre su nivel social. Su convicción sobre la necesidad de enfermeras laicas apoya el respeto por las personas sin emitir juicios originados por sus creencias religiosas o por la falta de ellas.

- **Salud:**

Definió salud como la sensación de sentirse bien y la capacidad de utilizar al máximo todas las facultades de la persona.

Contemplaba la enfermedad como un proceso reparador que la naturaleza imponía debido a una falta de atención. Utilizó el término naturaleza como sinónimo de Dios. Este empleo se veía respaldado por las creencias religiosas del unitarismo. Concebía el mantenimiento de la salud por medio de la prevención de la enfermedad mediante el control del entorno y la responsabilidad social. Describió la enfermería de salud pública moderna y el concepto de promoción de salud.

- **Entorno:**

Según Fitzpatrick y Whall, describen el concepto de entorno según Nightingale como "aquellos elementos externos que afectan a la salud de las personas sanas y enfermas e incluyen desde la comida y las flores hasta las interacciones verbales y no verbales con el paciente". No se excluye prácticamente ningún elemento del mundo del paciente. Aconsejaba a las enfermeras a crear y mantener un entorno terapéutico que mejoraría la comodidad y recuperación.

Creía que los enfermos se beneficiarían física y mentalmente de las mejoras del entorno. Las enfermeras podrían ser el instrumento para cambiar el estatus social de los pobres, al mejorar sus condiciones de vida físicas y psicológicas.

La madre de Nightingale había visitado y atendido a familias pobres en las comunidades que rodeaban sus propiedades; Nightingale la acompañó en estas visitas cuando era niña, y las continuó realizando hasta que fue una anciana.

## **TEORÍA DE ENFERMERÍA DE OREM: AUTOCUIDADO - INTERVENCIONES DURANTE EL EMBARAZO Y CLIMATERIO.**

### **METAPARADIGMA**

La teoría de Autocuidado de Orem, aborda las intervenciones de enfermería del embarazo y climaterio, y determinar su utilidad como un marco teórico para el abordaje del autocuidado Durante las fases de desarrollo. Se concluye que la aplicación de este marco teórico, Es la asistencia a mujeres durante el embarazo y climaterio, por parte de enfermeras y enfermeras obstétricas contribuye a identificar los requisitos de autocuidado, las intervenciones requeridas, la necesidad de autocuidado y los métodos de ayuda que las mujeres requieren con especial énfasis en la capacitación y desarrollo de la capacidad de autocuidado.

### **APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE OREM EN EL ABORDAJE DEL DESARROLLO EN LOS PERÍODOS DE EMBARAZO Y CLIMATERIO POSTULADOS**

Durante el embarazo la mujer experimenta diversas modificaciones, ocasionando necesidades de autocuidado y, en ocasiones déficit de autocuidado, que deben ser resueltos o compensados para la mantención de la salud y preservación del bienestar. Para ello las embarazadas deben ser motivadas y educadas para realizar acciones de autocuidado, debiendo comprender la naturaleza de la asistencia y los factores que intervienen en la misma. Análogamente, durante el climaterio la mujer experimenta variados síntomas/manifestaciones derivadas del declinamiento de la Función ovárica y posterior cese de la función folicular que provocan necesidades de autocuidado y algún grado de déficit que deben ser atendidos o compensados. En ambas etapas, los requisitos de autocuidado del desarrollo estarían definidos por



cambios físicos, psicológicos, y sociales, por lo que las acciones de autocuidado desarrolladas estarán destinadas a promover y Mantener la salud, y a mejorar o aliviar los efectos negativos a causa de los cambios experimentados durante estos períodos.

## **APLICACION A LA PRÁCTICA CON EL ESQUEMA**

### **PROPUESTO POR OREM:**

- Se identificarán, formularán y expresarán los requisitos de autocuidado del desarrollo característicos de los períodos de embarazo y climaterio.
- Posteriormente se determinarán los métodos o tecnologías (válidos y fiables) para satisfacer el requisito en las condiciones y circunstancias humanas y ambientales predominantes.
- Se identificará la presencia de condiciones humanas y ambientales que:
  - a) Permiten satisfacer el requisito
  - b) No lo permiten y constituyen obstáculos o interferencias para ello.

## **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

### **EL PLOMO:**

Es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad.

### **VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA:**

Función Esencial de Salud Pública<sup>1</sup> es entendida como el proceso, a través del cual se realiza la recolección de datos, su análisis, interpretación y difusión de información sobre un problema de salud determinado, siendo una herramienta esencial para la toma de decisiones en Salud Pública.

### **INTERVENCION DE ENFERMERIA**

Se define como una Intervención Enfermera a "Todo tratamiento, basado en el conocimiento científico y juicio clínico, que realiza un profesional de la Enfermería para favorecer el resultado esperado del paciente". Las Intervenciones de Enfermería pueden ser directas o indirectas.

### **MICRORED DE SALUD**

Conformado por un conjunto de establecimientos de salud establecimientos de salud del primer nivel de atención, se constituye en la unidad básica de gestión y organización de la prestación de servicios, que agregados conforman una Red de Salud. Red de Salud.

### III. EXPERIENCIA PROFESIONAL

#### 3.1 RECOLECCIÓN DE DATOS:

Para elaborar el presente informe académico tuvimos que recurrir a diferentes servicios o áreas, como:

- **Oficina de Estadística:** coordinamos con la jefa de la unidad de Estadística de la Red de Salud Yauli La Oroya, para tener acceso algunas historias clínicas, para corroborar la evolución de algunos casos.
- **Estrategia Sanitaria de Vigilancia y Control de Riesgo Por Contaminación Con Metales Pesados y Otras Sustancias Químicas:** tuvimos acceso a los registros anuales de casos del 2014 y 2016 de la Estrategia Sanitaria de la Red de Salud Yauli la Oroya, ya que a la fecha me encuentro laborando en el área como responsable de la Microred la Oroya.
- **Oficina de Epidemiología:** Por ser el responsable de la oficina de epidemiología del Centro de Salud La Oroya, se tuvo acceso sin ninguna dificultad a los archivos de las fichas epidemiológicas de los años de estudio del presente informe, además a los sistemas de información (NOTI WEB) y sub sistemas
- **Oficina de Salud Ambiental:** se solicitó al coordinador de salud ambiental, los controles de la calidad del aire emitidos por los monitores ambientales con las que cuenta DIGESA.
- **Dirección General de Epidemiología:** a través de la página oficial de la DGE, se corroboró algunos datos epidemiológicos del Perú, de la Región.

Posterior a tener recolectada la información se procedió a darle respuesta al objetivo, realizando la tabulación en el programa SPSS V 19.0 (software procesador de datos estadísticos versión 19.0) y el programa office de Excel. De esta manera se elaborarán las tablas y gráficos que permitirán el análisis e interpretación de los resultados de cada una de las respuestas, a través de los métodos de frecuencia y porcentaje, lo cual permitirá la presentación de los datos de forma sistémica.

### **3.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

Al terminar la formación profesional de Enfermería el año 2008, Inicé mi carrera profesional en el mes de mayo del año 2009 con mi servicio rural urbano marginal (SERUMS) en el **Puesto Salud de Ocoro distrito de Colcabamba- Tayacaja Huancavelica**, donde tuvo la oportunidad de desempeñarme como enfermero asistencial y de salud comunitaria, enfocándome en el primer nivel de atención, a la labor preventivo promocional; en el mes de mayo del 2010 se me invita a continuar trabajando dentro de la **Microrred Colcabamba en el Centro de Salud De Andaymarca distrito de Colcabamba- Tayacaja Huancavelica** desempeñándome como Licenciada en Enfermería comunitaria con el enfoque del PpR. donde se activan los trabajos con los actores sociales SIVICOS y la casa de espera para las gestantes con fechas probables próximas debidos a las limitantes a accesos de servicios de salud por las distancias.

**DIRESA JUNIN** en el mes de julio del año 2010, me dio la oportunidad de mejorar mis competencias en la oficina del CERERUE Central Regional de Referencias urgencia y emergencia, donde tuve la labor de coordinar y monitorear las referencias a nivel regional y nacional

**El mes de octubre 2010** participo en el concurso para una plaza como enfermera de la Unidad Ejecutora Tayacaja – Huancavelica donde adjudico la plaza del **Puesto de Salud De Tocas Microred de Colcabamba**, en el cual se me asigna la responsabilidad de ser la coordinadora del área niño y así fortalecer el equipo de trabajo del establecimiento brindando una atención integral tanto al niño como a la familia, la región Huancavelica por encontrarse dentro de las estadísticas con alta tasa de desnutrición y anemia en niños de 3 años, recibió una serie de apoyo tanto del ministerio de la salud como otros órganos no gubernamentales (ONGs) en el cual se implementó la administración de los multimicronutrientes “CHISPITAS”, el cual garantice la administración, vigilancia de reacciones adversas y monitorización nutricional, debido a que fue una de las primeras regiones de insertar la suplementación con mencionado multimicronutriente, que dicho sea de paso en la actualidad la suplementación es a nivel nacional; así mismo se trabajó familias y comunidades saludables, en la mejora de conocimientos y practica saludables.

**El mes de Febrero 2011** la Unidad Ejecutora Tayacaja realiza una rotación de personal asignándome labores en la Microred de Acostambo como responsable de la Estrategia de Inmunizaciones, actividades preventivo promocionales en bienestar de la población, así mismo asignándome funciones como enfermera asistencial en el servicio de emergencia ya que dicha IPRES es de categoría I4 (con internamiento).

El reto aún mayor fue aceptar la invitación a trabajar en el Hospital de la Merced Chanchamayo que a la fecha lleva por nombre **Hospital Docente de Medicina Tropical Julio Cesar Dimarini Caro, los meses de Junio a Diciembre del año 2011** en la Estrategia Sanitaria de Prevención y Control de Pacientes con Tuberculosis, la Provincia de Chanchamayo y casi toda la selva

central son considerados zonas de alto riesgo para esta enfermedad debido a que ocupamos el segundo lugar después de la ciudad de Lima de contar con muchos casos de tuberculosis pulmonar y extra pulmonar , así mismo de contar con pacientes MDR (pacientes multidrogo resistentes) y casos de XDR (pacientes extremadamente resistente) lo cual me siento muy agradecida de haber formado parte de este equipo de trabajo quien me permitió fortalecer capacidades como enfermera asignándome funciones administrativas, asistenciales en la captación temprana de sintomático respiratorio y tratamiento oportuno de pacientes diagnosticado aplicando el DOTS, seguimiento de casos para evitar los abandonos del tratamiento o en casos de pacientes dados de alta sus recaídas, así mismo se trabajó con la familia en la mejora de conocimientos acerca de la enfermedad y practica saludables.

El año 2012 se presenta la oportunidad de concursar una plaza de Enfermera en la unidad Ejecutora Jauja, adjudicando una plaza de enfermera en el **Centro de Salud de La Oroya – Red Yauli La Oroya**, donde me desempeñe como Licenciada en Enfermería responsable de la Estrategia Sanitaria De Vigilancia y Control de Riesgo Por contaminación con Metales Pesados y Otras Sustancias Químicas. Y vigilancia epidemiológica del Centro de Salud La Oroya, donde se desarrolló diferentes actividades en cuanto a la recolección de datos que nos sirvieron como datos referenciales para enrumbar la estrategia debido a que mencionada estrategia venía funcionando desde el año 2011 a nivel nacional esto dado por los diferentes problemas sociales por lo que atravesaba el estado en relación a la minería y contaminación ambiental, definitivamente era una estrategia nueva en la cual teníamos que direccionar el trabajo enfocado a la guía dada por el MINSA.

## **Área laboral de Epidemiología**

La oficina de Vigilancia epidemiológica de la Microred Yauli la Oroya según el ROF de la Red de Salud Jauja, está dentro de la Dirección de vigilancia epidemiológica y salud ambiental.

La Micro Red Yauli La Oroya tiene a su cargo, 12 unidades notificantes, 8 unidades informantes los cuales están conformados por entidades privadas como Hospital y Postas Médicas de EsSalud, clínicas, entre otros, el cual se encuentran bajo rectoría del Ministerio de Salud mediante la aplicación de sus normas frente a los 62 enfermedades sujetas a vigilancia epidemiológica.

La oficina de Epidemiología de la Microred Yauli La Oroya cuenta con dos recursos humanos asignados; en este caso una licenciada en enfermería responsable de la vigilancia epidemiológica de la Microred Yauli La Oroya y mi persona como responsable de la vigilancia epidemiológica del centro de Salud La Oroya.

La oficina cuenta con un ambiente asignado para el desarrollo de las diferentes actividades como son recolección de dato, análisis de datos, sistematización de la información, publicación de la información (sala situacional), así mismo el desarrollo de las discusiones de caso, cuenta con dos equipos de cómputo el cual facilita la sistematización de la información

La oficina de vigilancia epidemiológica contribuye al cumplimiento de los lineamientos de prestación de servicio con atributos como son: accesibilidad, equidad, eficientes y de calidad a la población mediante una oferta articulada lo cual permitirá responder a las demandas de salud de la población, cabe resaltar que el área de epidemiología no cuenta con presupuesto asignado directamente en el PIA institucional lo cual permitiría el fortalecimiento del área.

## **Funciones Desarrolladas En La Actualidad**

La vigilancia epidemiológica en las gestantes expuestas a plomo que se realiza las siguientes funciones:

### **A) Área Asistencial**

La enfermera es la responsable de la aplicación de la ficha epidemiológica para la identificación de factores de riesgo, así mismo se coordina con la estrategia de vigilancia y control de riesgo por contaminación con metales pesados y otras sustancias químicas, para la evaluación médica, toma de muestra a la gestante. Al contar con los resultados de laboratorio emitido por el instituto nacional de salud INS-Censopas, de acuerdo al resultado de los niveles de exposición, se desarrollan actividades conjuntas con la estrategia para la intervención y seguimiento de la paciente.

### **B) Área Administrativa**

En esta área se realiza la notificación epidemiológica al centro nacional de prevención y control de enfermedades mediante el sistema del NOTIWEB, ingresando a la base virtual todas las variables de la ficha epidemiológica.

### **C) Área Docencia.**

En esta área se desarrolla el fortalecimiento de capacidades al personal de salud que ingresan a laborar dentro de la Microred Yauli La Oroya, así mismo se participa en las reuniones de mesa de diálogo (CAM) y se da a conocer los datos estadístico y factores de riesgo en la vigilancia de exposición de plomo en la sangre.



#### **D) Área de Investigación**

En cuanto a investigación se realiza el cruce de variables para la determinación de los factores de riesgo influyentes en la salud de la gestante y su consecuencia con la salud del producto. Desarrollando herramientas de cuantificación del daño.

### **3.3 PROCESO REALIZADO EN LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE EXPOSICION DE PLOMO EN SANGRE EN LAS GESTANTES**

Desde que inicio mis labores en la oficina de Epidemiología en el año 2012, nuestra función como enfermero cumple con uno de los objetivos de la profesión, el cual es el cuidado de la salud del individuo, la familia y la comunidad, en el cual se ha buscado estrategias que le permitan cualificar y fundamentar la práctica profesional; una de las formas es el proceso de investigación de unión entre la teoría y la práctica profesional, en los casos epidemiológicos que se nos presenta en el área.

La presencia de casos de plomo en sangre en la población de Yauli La Oroya nos permitió aplicar nuestros conocimientos, competencias y habilidades y así contribuir en la disminución de exposición a este metal, nuestra labor no solo se limita a nuestra área, al ser parte del equipo técnico de la estrategia se generaron y establecieron funciones las cuales son:

- Cumplir las normas establecidas en la vigilancia, adecuando las estrategias y metodologías en función a la realidad local.
- Ejecutar, supervisar y evaluar las actividades de Vigilancia en Salud Pública en nuestra jurisdicción.

- Generar, recolectar información, controlar la calidad, procesar, analizar e interpretar la información.
- Consolidar, analizar y retroalimentar la información epidemiológica generada por las IPPRES de nuestro ámbito sociogeosanitario.
- Gestionar el abastecimiento de equipos e insumos que permita ejecutar las actividades de la Vigilancia Epidemiológica.
- Coordinar intersectorialmente e interinstitucionalmente en la Provincia.
- Implementar y mantener actualizada la sala situacional de la Microred Yauli Oroya.
- Emitir alertas y orientar acciones operativas para la disminución de exposición de plomo en sangre.
- Notificar a un nivel inmediato superior (IDRESA Junín) en forma oportuna la presencia de casos con niveles de exposición elevada.
- Coordinar con Agentes Comunitarios para la difusión de las medidas preventivas en la disminución de plomo en sangre.
- Liderar las reuniones de equipo institucional.
- Monitorear y dar seguimiento a los casos.
- Búsqueda activa de casos en situaciones de riesgo.

El 98% de los casos sospechosos de intoxicación de plomo en la sangre son asintomáticos, por lo que tenemos que implementar herramientas que ayuden a captar, notificar, monitorear y disminuir la exposición de plomo en sangre, en este sentido hemos implementado que dentro de la atención integral de la gestante al iniciar el III trimestre de embarazo debe de contar con su dosaje de plomo en sangre, para lo cual dichas gestantes acuden a la oficina de epidemiología para la aplicación de la fichas

epidemiológicas para la identificación de factores de riesgo y posibles fuentes de exposición y en coordinación con la estrategia de metales pesados concluir con la atención médica y toma de muestra.

La gran limitante para cumplir con el objetivo de que las gestantes cuenten con el dosaje de plomo en sangre son: insuficiente recurso financiero debido a que la estrategia de metales pesados dentro de su programación presupuestal prioriza los dosajes a los niños ya que son también es una población vulnerable, por lo que la estrategia y la oficina de epidemiología gestionaron un convenio de cooperación entre la DIRESA JUNIN y la empresa DOE RUN PERU para garantizar el pago de los dosajes.

### **Capacitación:**

Desde la implementación de la vigilancia epidemiológica en fortalecimiento y actualización de capacidades a los recursos humanos se contó con el asesoramiento de la DIRESA JUNIN, el año 2015 se continuó con las capacitaciones y asesoramiento de la red de notificación, con el apoyo del MINSA.

En el 2013 la oficina de vigilancia epidemiológica y el equipo técnico de la estrategia de vigilancia y control de riesgo por contaminación por metales pesados y otras sustancias químicas, realiza un estudio de investigación para validar un equipo de Voltamperometria de Redisolución Anódica (LEAD CARE II), para toma de muestra de plomo punción capilar; el INS- CENSOPAS mediante el informe del N°07-

2013- DEIPCROA/CENSOPAS/INS, emite la resolución de aprobación del equipo (LEAD CARE II) para el tamizaje de plomo en sangre en niños de la Provincia Yauli la Oroya.

#### IV. RESULTADOS

**CUADRO N° 4.1**  
**Casos Notificados Por Exposición a Metales**  
**Pesados y Metaloides Microred Yauli Oroya 2014-**  
**2016.**

EXPOSICIÓN SEGUN TIPO DE METALES PESADOS Y METALOIDES	TIPO DE DIAGNOSTICO				
	SOSPECHOSO	PROBABLE	CONFIRMADO	TOTAL	%
Plomo y sus compuestos	145	0	0	145	100
<b>TOTAL</b>	0	0	0	0	0

Fuente: OVE – MRYO

En el cuadro podemos observar que de las 145 gestantes priorizadas para el tamizaje de Dosaje de plomo en sangre el 100% se encuentran con exposición a plomo, entonces se puede corroborar que la remoción del plomo ante un factor como es el embarazo en el III trimestre hace a que el plomo acumulado en los huesos se remueva hacia la sangre, ante estos resultados podríamos decir que el feto ya se encuentra con exposición a plomo ya este metal traspasa la barrera placentaria.

## CUADRO N° 4. 2

### Casos Sospechosos Notificados por Exposición a Metales Pesados y Metaloides en los Distritos De Yauli La Oroya, 2014-2016

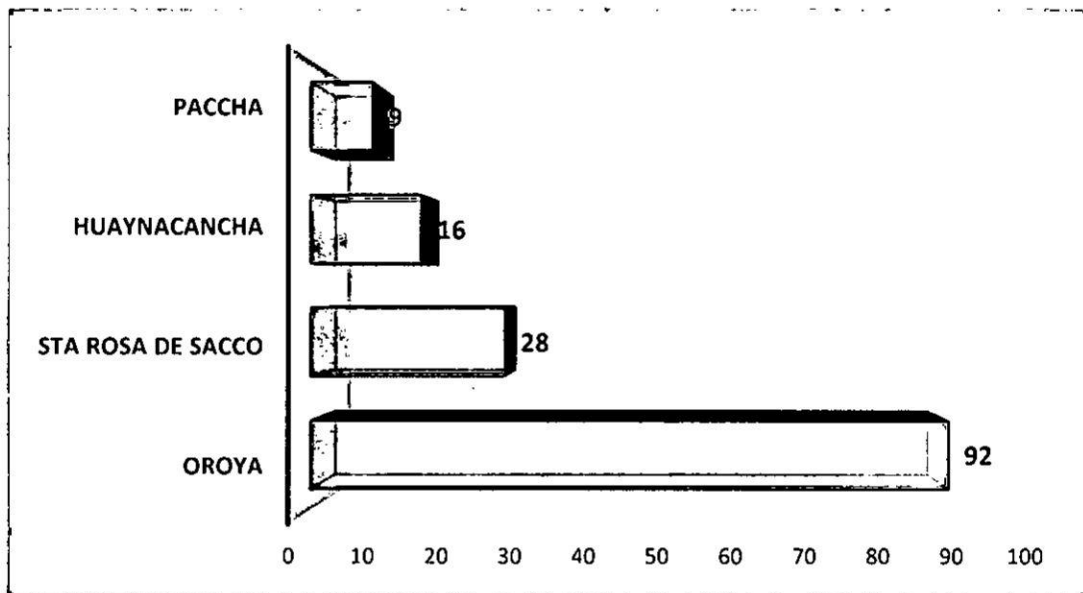
DISTRITOS	CASOS SOSPECHOSO	PORCENTAJE (%)
OROYA	92	63.4
SANTA ROSA DE SACCO	28	19.3
PACCHA	09	06.2
HUAYNACANCHA (Centro Poblado)	16	11.1
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>100</b>

Fuente: OVE – MRYO.

En el presente cuadro, nos da a conocer la problemática ambiental álgida de nuestra Provincia Yauli La Oroya, los cuales presentan casuística de algún nivel de plomo en sangre por lo que la intervención de enfermería se enmarcar en los tres ejes de intervención tal como contempla la guía clínica dados por el MINSA: Medidas preventivas (higiene de la gestante y limpieza en el hogar) Mejorar la calidad de alimentación (aumento del consumo de alimentos ricos en hierro y calcio) suplementación con micronutrientes hierro, calcio y zinc. Así mismo mencionarle acerca del alejamiento temporal de la fuente de exposición.

**GRAFICO N° 4.1**

**Casos Sospechosos Notificados por Exposición a Metales Pesados y Metaloides en los Distritos De Yauli La Oroya, 2014-2016**



Fuente: OVE - MRYO

El grafico nos representa que 145 gestantes que cuentan con dosaje de plomo, 92 de ella son de la Oroya por lo que las actividades dirigidas en cuanto a identificación de fuentes de exposición intradomiciliaria son muy importantes en la reducción de la exposición a este metal, ya que muchas de ellas residen en la zona de alto riesgo (oroya antigua) donde se encuentra el macro emisor y los pasivos ambientales.

### CUADRO N° 4.3

#### Niveles de Concentración Distribución de Casos Sospechoso por Exposición a Plomo por Distritos 2014 - 2016

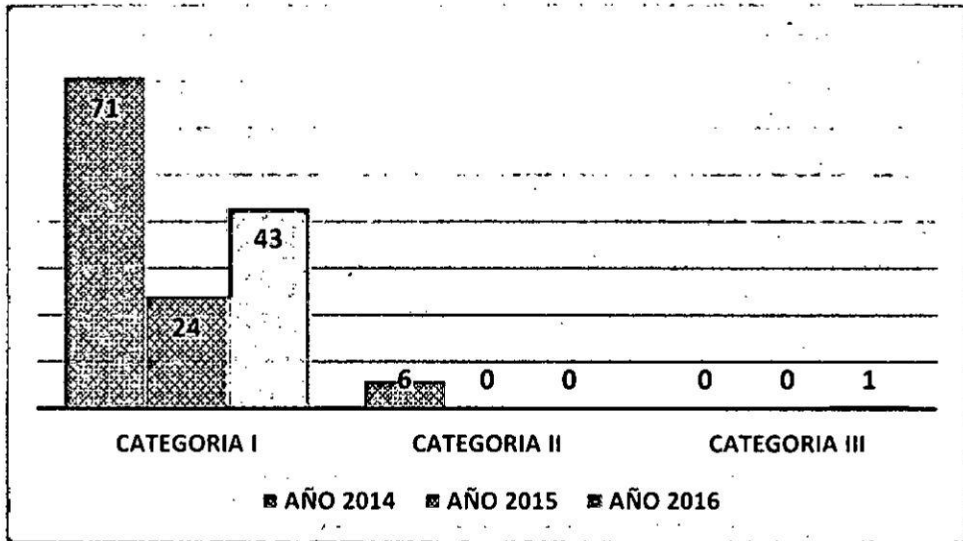
DISTRITOS	Categoría	%	Categoría	%	Categoría	%	TOTAL	%
	I (0 - 9,9 µg/dL)		II (10 - 19,9 µg/dL)		III (20 – 44.9 µg/dL)			
OROYA	87	94.5	4	4.3	1	1.2	92	100
STA ROSA DE SACCO	28	100	0	0	0	0	28	100
PACCHA	9	0	0	0	0	0	09	100
HUAYNACANCHA	14	87.5	2	12.5	0	0	16	100
<b>TOTAL</b>	<b>138</b>	<b>95.1</b>	<b>6</b>	<b>4.1</b>	<b>1</b>	<b>0.8</b>	<b>145</b>	<b>100</b>

Fuente: OVE – MRYO

En este cuadro podemos observar los niveles de exposición a plomo en los distritos priorizados, por lo que podemos decir que 95% de las gestantes expuestas se encuentran en categoría I y el 4 % categoría II y el 1 % en categoría III, por lo que existe la probabilidad de que el termino de estos embarazos traigan consigo problemas graves de salud en el recién Nacido.

### GRAFICO N° 4.2

#### Niveles De Concentración, Distribución de Casos Sospechoso por Plomo por Años 2014 – 2016



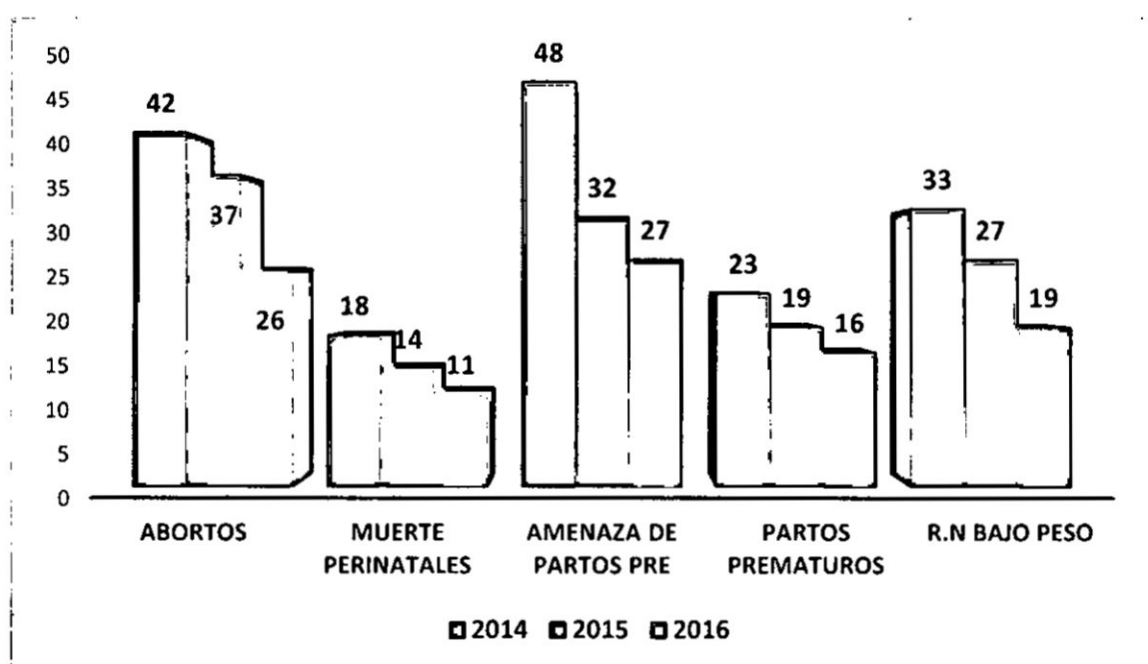
Fuente: OVE – MRYO

El grafico nos muestra los niveles de concentración de plomo en sangre, lo cual indican que pueda estar en riesgo la salud de la madre y el feto, esto es aprobado por la CCD y OMS, el plomo no juega ningún papel importante en el organismo del ser humano y que cualquier valor o nivel de exposición hace a que pueda causar daños, frente a estos resultados los decisores deberían tomar acciones oportunas y medidas para la prevención y promoción de la salud ya que la exposición y/o intoxicación por plomo es prevenible y así coadyuvar a mejorar la salud pública de nuestra población en especial de las gestantes por ser más vulnerables.



### GRAFICO N° 4.3

#### Tendencia de Casos de Gestantes Expuestas a Plomo Durante el Embarazo - Microred Yauli La Oroya 2014-2016.



Fuente: ESN Salud Sexual Reproductiva.- oficina de estadística MRYLO.

En el presente grafico evidenciamos la tendencia de casos de termino de embarazos en las gestantes expuestas a plomo, la casuística mas alta se encuentran en amenaza de partos pre términos y abortos, coincidiendo con los resultados de algunos estudios donde mencionan la relación y consecuencias de una exposición a plomo, teniéndose el número de casos implicaría realizar estudios de investigación lo cual serviría para la validación científica, ya que no se puede inferir que esta casuística tenga relación a la exposición por plomo.

## V. CONCLUSIONES

- a. En el presente informe se logra describir la intervención de la enfermera mediante la vigilancia epidemiológica de la exposición de plomo en sangre en las gestantes, el cual servirá como herramienta para la toma de acciones inherentes a la protección del binomio madre niño.
  
- b. En el presente informe podemos concluir que la vigilancia Epidemiológica mediante el uso del sistema del NOTISP V.03, que es un instrumento que sirvió para describir la situación epidemiológica de los niveles de exposición de plomo en sangre en las gestantes de la Microred Yauli La Oroya y así definir los casos (sospechoso, probable, confirmado).
  
- c. El presente informe nos da a conocer que independientemente de la zona de residencia en la que se encuentra las gestantes, existe un nivel de exposición a este metal por lo que la importancia de la vigilancia epidemiológica en este grupo vulnerable es de prioridad para evaluar el daño y valorar el costo sanitario para dos seres humanos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- a. Recomendar a los profesionales de enfermería en la continuidad y sostenibilidad a la vigilancia epidemiológica de las gestantes ya que mediante la aplicación de esta vigilancia se puede identificar los factores de riesgo y las posibles fuentes de exposición y así generar la protección del binomio madre niño.
  
- b. Enfatizar que las herramientas que nos proporciona el Centro de Control y Prevención De Enfermedades (CDC MINSA) frente a la implementación de la vigilancia en gestantes deberían ser instrumentos flexibles y sensibles para que el nivel operativo logre las funciones en la notificación oportuna para la toma de decisiones correctas.
  
- c. Reforzar las campañas de comunicación y movilización social que eduquen a la sociedad sobre medidas preventivas de exposición al plomo, ya que está demostrado que la exposición al plomo es prevenible y que la valorización de la exposición precoz y oportuna ara que la intervención minimice el daño que causa este metal en el organismo.

## VII. REFERENCIALES

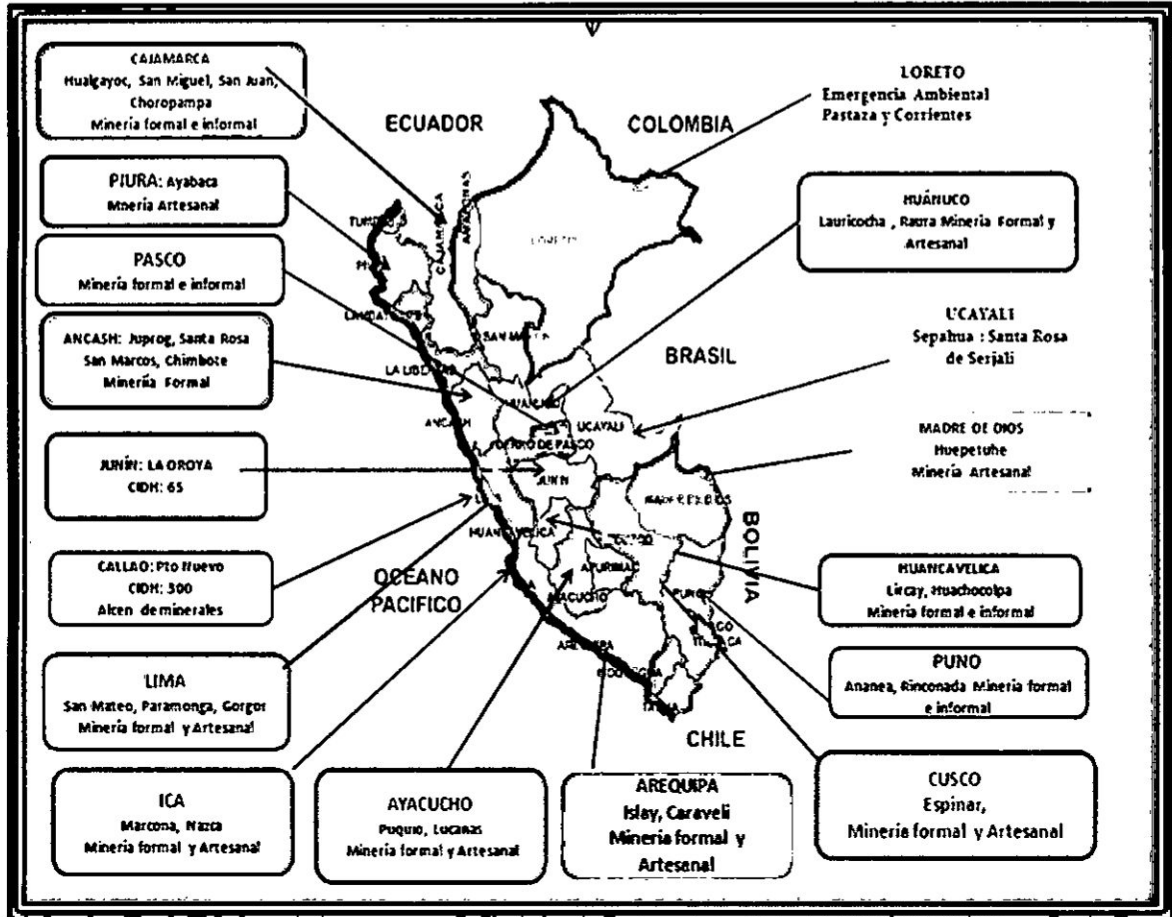
1. Organización Mundial de la Salud.
2. Instituto de Sanimetría y Evaluación Sanitaria, de la Universidad de Washington en Seattle, Estados Unidos de América, con una subvención de la Fundación Bill y Melinda Gates.
3. NTS N° 111 – 2014-MINSA/DGE - V.01/ RM N° 006 – 2015/MINSA
4. Rothenberg SJ, Pérez-Guerrero IA, Penoni-Hernández E, Schnaas-Arrieta L, Cansino-Ortiz S, Suro-Cárcamo D, Flores-Ortega J, Karchmer S, Estudio de “Fuentes de plomo en embarazadas de la Cuenca de México”
5. Adalberto Martínez Reyna Plomo Estudio de investigación “El Suelo y su Asociación Con los Niveles Sanguíneos en Niños y Mujeres Embarazadas”.
6. Jorge Castro-Bedriñana, Doris Chirinos-Peinado, Elva Ríos-Ríos. Estudio Realizado Para Determinar “Niveles De Plomo En Gestantes Y Neonatos En La Ciudad De La Oroya, Perú”
7. John Astete C. (Equipo Técnico INS) Estudio Realizado “Determinación De Plomo En Sangre Y Factores Asociados En Niños Y Mujeres Gestantes De Las Poblaciones Quiulacocha Y Champamarca” Cerro De Pasco. Setiembre 2005.
8. Ubillus Limo Julio. Estudio Sobre La Presencia De Plomo En El Medio Ambiente De Talara En El Año 2003
9. Decreto Supremo N° 002 -2013 –MINAM, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de plomo para el suelo.
10. Decreto Supremo N° 002 -2008 –MINAM, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del plomo en agua
11. Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del plomo en el aire mensual, y

según el Decreto Supremo N° 069- 2003-PCM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del plomo en el aire anual.

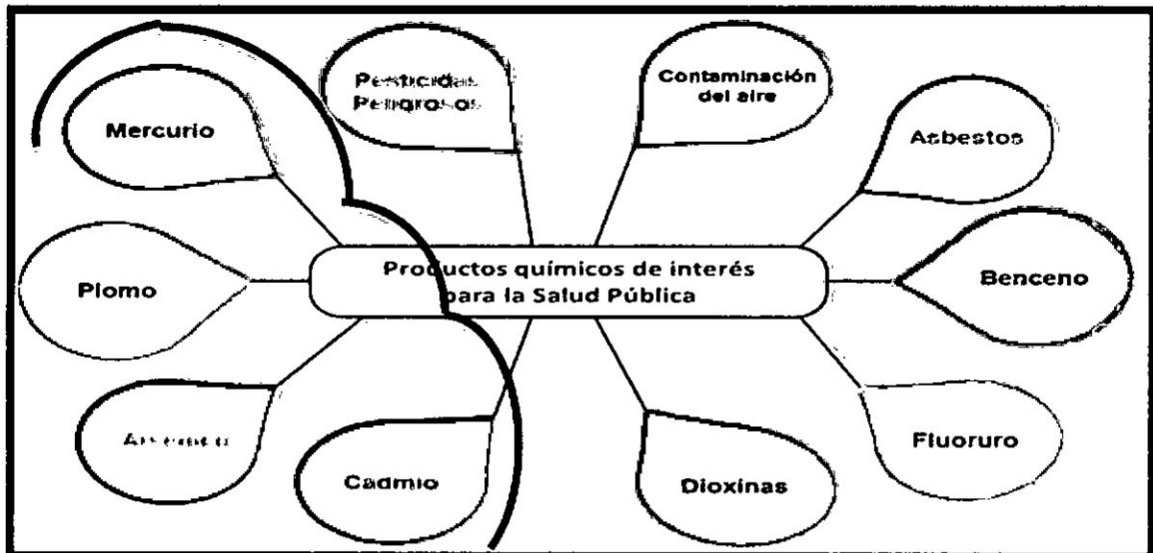
12. Lead.Bellinger DC.Pediatrics. 2004 Apr;11
13. Arrate, P.M., Nieves, R.S.H., and Amaia, M.C. (1999). INTOXICACION POR PLOMO. Instituto Vasco de Seguridad y Salud.
14. Norma Oficial Mexicana-EM-004-SSA1-1999 (NOM) establece como límite máximo permisible (LMP) en concentración de plomo.
15. Téllez-Rojo et al., 2004 Efecto del plomo óseo y de la resorción ósea sobre los niveles de plomo en plasma y sangre total durante el embarazo.
16. Determinantes de los niveles de plomo y de hueso entre las minorías que viven en el área de Boston.
17. (Pabello et al., 2005). El arte de la memoria.
18. Navas- Acien et al., 2004 Enfermedad Arterial Periférica relacionado a Metales.
19. Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC).
20. Kamel et al., 2003 Pesticidas y Síntomas Neurológicos.
21. Resolución Ministerial N° 511-2007/MINSA (21), "Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con intoxicación por Plomo"

# **ANEXOS**

## REGIONES DEL PERU CON ACTIVIDADES MINERAS



## CONTAMINANTES DE MAYOR PREOCUPACION DE LA SALUD PUBLICA



**RESOLUCION MINISTERIAL 511- 2007/MINSA**  
**GUIA DE PRACTICA CLINICA PARA EL MANEJO DE PACIENTES CON**  
**INTOXICACION POR PLOMO**



**GUÍA TÉCNICA: GUÍA DE PRÁCTICA  
CLÍNICA PARA EL MANEJO DE  
PACIENTES CON INTOXICACIÓN POR  
PLOMO**

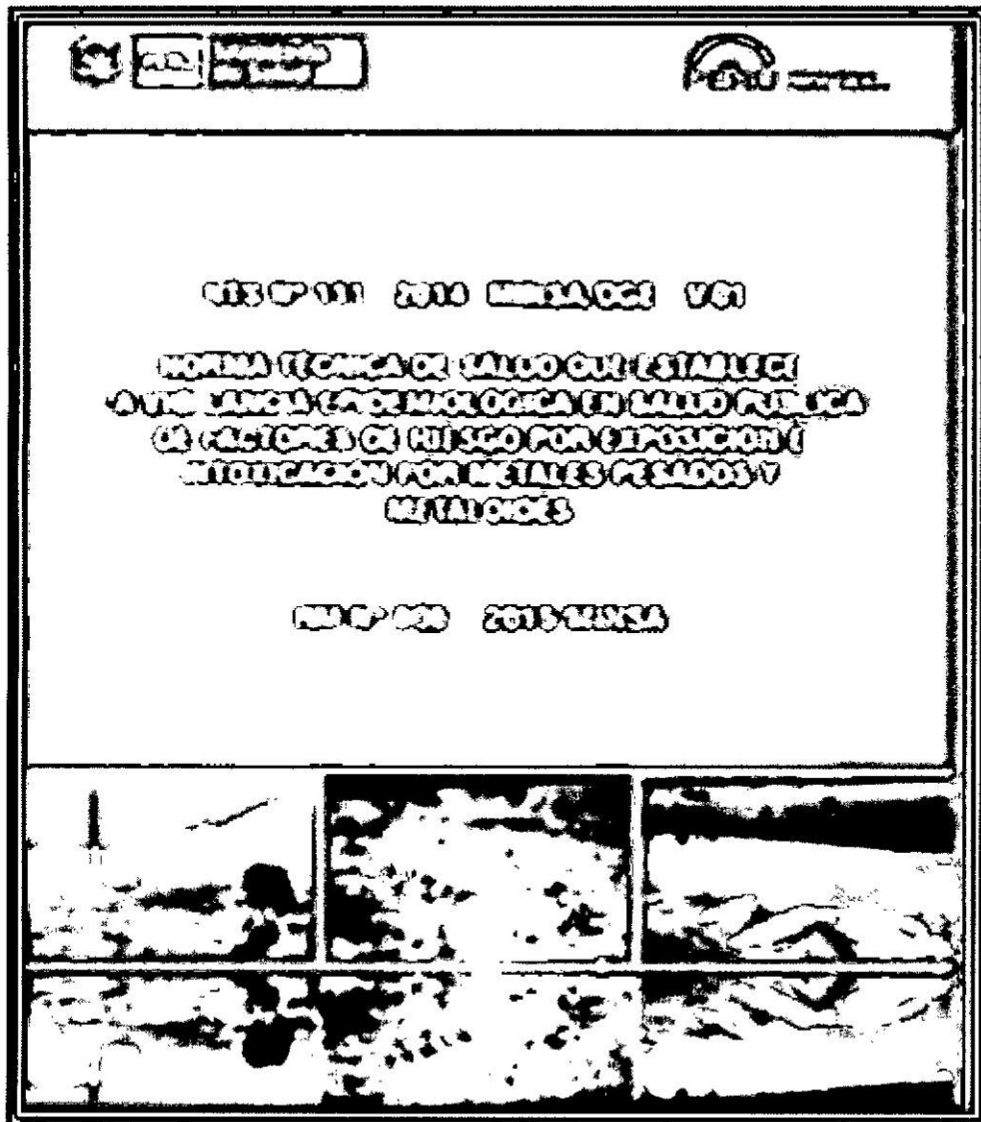
**DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD DE LAS PERSONAS  
DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD**

LIMA - PERÚ

2007



**NORMA TECNICA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA EN SALUD PÚBLICA DE  
FACTORES DE RIESGO POR EXPOSICIÓN E INTOXICACIÓN POR METALES  
PESADOS Y METALOIDES**



## FICHA DE INVESTIGACION EPIDEMIOLOGICA EN SALUD PÚBLICA DE FACTORES DE RIESGO POR EXPOSICION E INTOXICACION POR METALES PESADOS Y METALOIDES.

Ministerio de Salud <small>Centro Nacional de Epidemiología e Inmunización</small>		FICHA DE INVESTIGACION EPIDEMIOLOGICA EN SALUD PÚBLICA DE FACTORES DE RIESGO POR EXPOSICION E INTOXICACION POR METALES PESADOS Y METALOIDES			
1 Código de identificación	2 Fecha de nacimiento o edad (años)	4 Fecha de notificación del Establecimiento	4 Fecha de investigación	5 Fecha de notificación a DRESA	6 Fecha de notificación nacional
<b>I. DATOS GENERALES</b>					
Nombre del establecimiento de salud que notifica					
DESADRESA		Rec		Módulos	
Ubicación	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	
Catálogo	Servicio Emergencia [ ]	5 Hospitalización [ ]	Consulta Externa [ ]	Otro	
Notificación	Regular [ ]	Búsqueda Activa [ ]	Situación de Riesgo [ ]	Otro	
<b>II. DATOS DEL PACIENTE</b>					
			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 [ ] (Salud) [ ]		Otros
2.8 Grado de instrucción	Inicial [ ]	Primaria [ ]	Secundaria [ ]	Superior [ ]	Sin instrucción [ ]
2.9 Ocupación	2.10 Tiempo (estabilidad)				
2.11 Dirección de la Residencia actual					
2.11.1 Localidad / comunidad			2.11.2 Distrito		
<small>Referencias para sector (pública, establecimiento sanitario, vecinos, otros, etcétera)</small>					
2.11.3 Provincia			2.11.4 Departamento		
2.12 Área	Urbana [ ]	Urbano marginal [ ]	Rural [ ]	2.13 Tipo de lugar	
2.14 Tiempo Residencia actual			2.15 Tiempo de Residencia anterior (años/meses)		
2.16 Etnia	1 Mestizo [ ]	2 Andino [ ]	3 Inga Amazonico [ ]	4 Afoboscandiana [ ]	5 Otros
<b>III. FACTORES DE RIESGO EPIDEMIOLOGICO</b>					
3.1 Fecha de exposición actual			3.2 Antecedentes de exposición (años)		
3.3 Lugar de ocurrencia de la exposición			3.4 Dirección de la ocurrencia		
1 Casa [ ] 2 Escuela [ ]			Distrito Provincia		
3.5 Área			3.6 Tiempo de exposición a una fuente con metal/pescoloides		
Urbana [ ] Urbano marginal [ ] Rural [ ]			- (indicar años meses días u horas)		
3.7 Actividad económica					
1 Minería formal [ ]		2 Minería informal [ ]		3 Relaves mineros [ ]	
4 Decadencia de Minerías [ ]		5 Fundición [ ]		6 Transporte concentrados de metales [ ]	
7 Baterías [ ]		8 Atarnera [ ]		9 Soldaduras [ ]	
10 Industriales [ ]		11 Artes gráficas [ ]		12 Hidrocarburos [ ]	
13 Otros					
3.8 Vía de exposición					
1 Respiratoria [ ]		2 Ora [ ]		3 Dérmica [ ]	
4 Decadencia [ ]		5 Otros		3.9 Tipo de exposición	
1 Ocupacional [ ]		2 Accidental [ ]		3 Ambiental [ ]	
4 Otro					
3.10 Tiempo en lugar de permanencia (indicar dentro de 24 hrs)					
1 Casa		2 Calle		3 Ambos	
4 Escuela					
5 Asistencia al trabajo a sus vecinos		6 Trabajo		7 Otros (especificar)	
3.11 Hábitos					
1 Se come las uñas [ ]		2 Come tierra [ ]		3 Muerde o chupa liberos, 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 Anormalmente lo lavamos nuestra para metales					
Si [ ]		No [ ]		3.13 Lugar	
3.14 Fecha (años)					
<b>IV. FACTORES DE RIESGO AMBIENTAL</b>					
4.1 Ubicación de la vivienda cercana a					
1. Minería [ ]		2. Relaves mineros [ ]		3. Depósito de minerales [ ]	
4. Refinería [ ]		5. Industrias emisoras de metales [ ]		6. Fundición de metales [ ]	
7. Fábrica/ taller/ baterías [ ]		8. Rotación de baterías [ ]		9. Transporte concentrados metales [ ]	
10. Fabrica de pintura [ ]		11. Taller de cerámica [ ]		12. Soldadura [ ]	
13. Fábrica de cerámico o atarnera [ ]		14. Otros			
4.2 Tipo de construcción de la vivienda					
Techos		2. Cielo raso [ ]		3. Tierra [ ]	
4. Madera [ ]		5. Otros		1. Ladrillo-cemento [ ]	
2. Madera [ ]		3. Adobe [ ]		4. Otros	
Pared		2. Cemento [ ]		3. Madera [ ]	
4. Otros		1. Tierra [ ]		2. Cemento [ ]	
3. Madera [ ]		4. Otros		4.3 Presencia de polvo en el ambiente exterior [ ]	
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. Panta pública [ ]		4. Otros		2. Agua no potable	
1. Ro [ ]		2. Manantial [ ]		3. Pozo [ ]	
4. Agua Avena [ ]		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 N°

S.S.	SI		NO		S.S.	SI		NO	
	1	2	3	4		1	2	3	4
Cefalea					Gastroenteritis hemorrágica				
Mareos					Ictérica				
Fatiga					Hemocias				
Cansancio (debilidad muscular)					Sudoración profusa				
Anorexia					Ataques				
Náuseas					Hematuria (sangre en orina)				
Dolor abdominal					Diarrea/poliquiria (dolor frecuente)				
Diarrea					Irritabilidad (reacción agresiva)				
Gravita					Insomnio (dificultad para dormir)				
Sabor metálico en boca (sílento)					Calambres				
Ribete de Burton (línea grisácea entre el dente y la encía)					Edema (hinchado)				
Dificultad para coordinar movimientos					He negro				
Hipersensibilidad cutánea					Mano colgante				
Líneas de Aitchoh-Mees (líneas blancas en uñas)					Pie colgante				
					Hemorragias a planar				
					Hiperpigmentación				
					Otros				

VII. Exámenes Toxicológicos

Nombre del laboratorio		Toma de muestra	
1 Sangre	2 Otros	1 Si	2 No
Fecha de envío a laboratorio / /		Fecha de toma de muestra / /	
Fecha de recepción de laboratorio / /			
Resultados Plomo	Fecha / / Cadmio	Fecha / /	Anticó
Mercurio	Fecha / / Cromo	Fecha / /	Znc
Cobre	Fecha / / Otros	Fecha / /	Otros

VIII. Situación del caso

1 Hospitalizado [ ] 2 Transferido [ ] 3 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 [ ]

X. Tipo de Diagnóstico

1 Sospechoso 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

Dirección General de Epidemiología - INISA - Lima - Perú  
 Correo: notificacion@epi.gob.pe - comunic@epi.gob.pe

## SISTEMA DE NOTIFICACION NOTIWEB



PERÚ Ministerio de Salud Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades

# Exposición a Metales

Bienvenido: ZEVALLOS LUNA EVELYN KARINA

[Inicio](#) [Notificación Individual](#) [Fichas](#) [Procesos](#) [Terminar sesión](#)

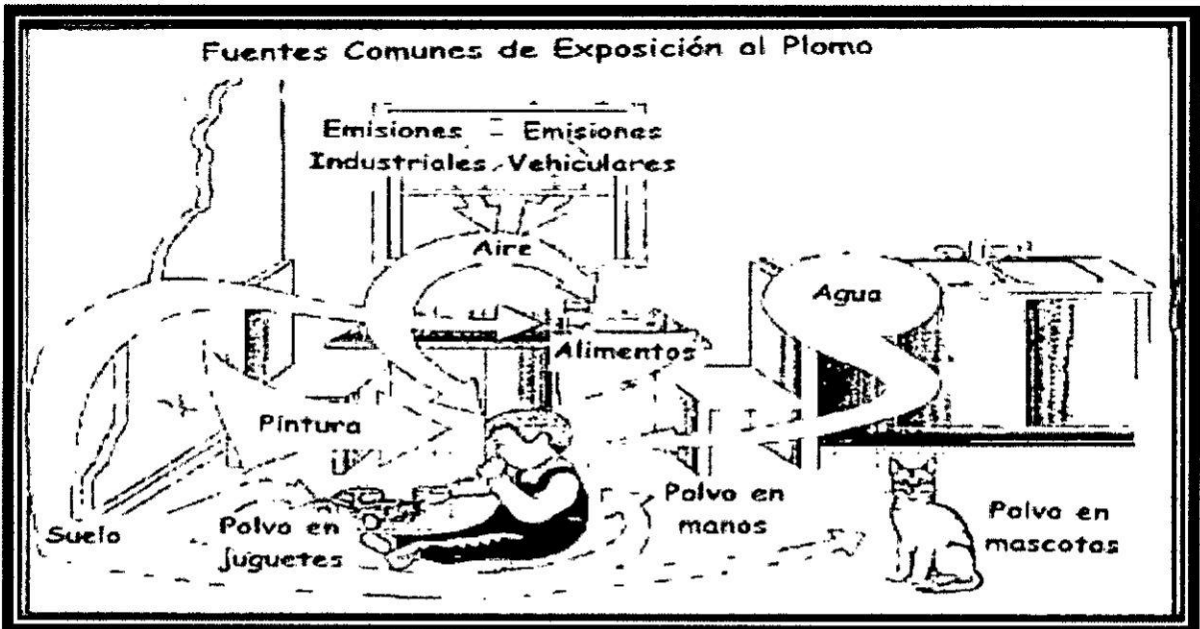


Norma Técnica

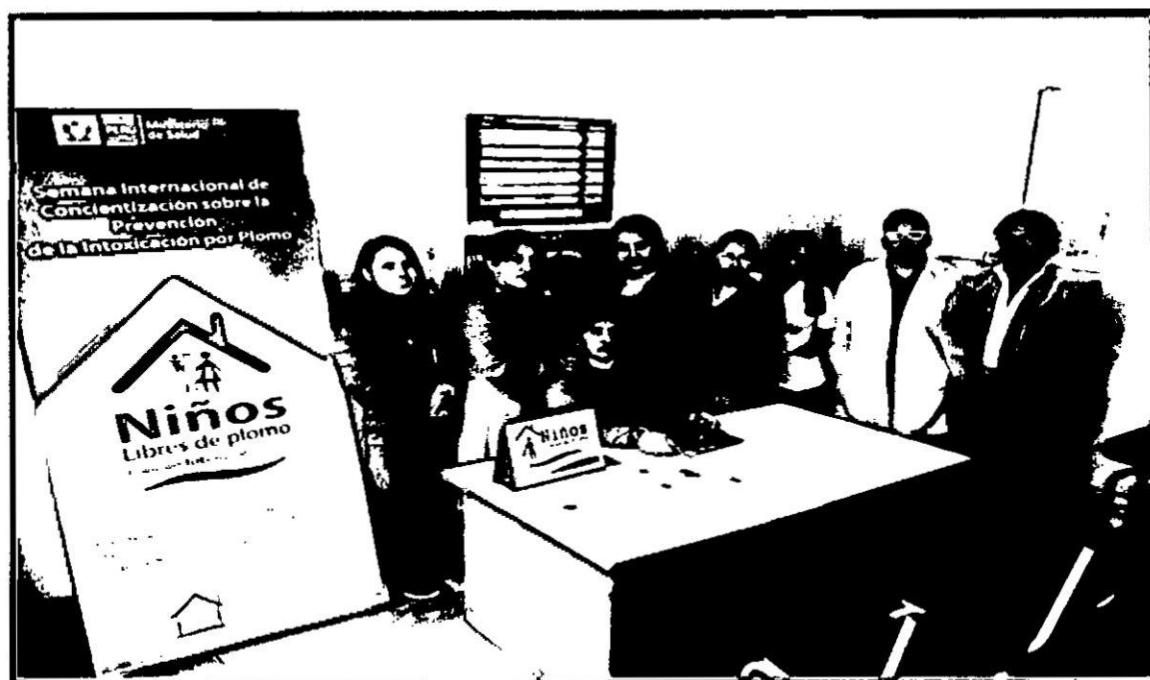


Ficha Epidemiológica

## FUENTES DE EXPOSICION A PLOMO



**ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA OFICINA DE VIGILANCIA  
EPIDEMIOLOGICA**



**Equipo técnico de la Estrategia de Metales Pesados y Epidemiología**



**Aplicación de ficha epidemiológica a gestante**

**TOMA DE MUESTRA A GESTANTES EXPUESTAS A PLOMO**



**AREA PRE ANALITICA**



**AREA ANALITICA**

**FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DEL PERSONAL DE LA MICRORED  
YAULI LA OROYA.**



**RELLENADO DE FICHAS EPIDEMIOLOGICAS**

