



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA  
ESPECIALIDAD: CUIDADO ENFERMERO EN NEONATOLOGÍA**

**LACTANCIA MATERNA COMO RIESGO DE INCREMENTO DE PLOMO EN  
SANGRE DE LOS RECIÉN NACIDOS EN ÁREAS DE ALTA EXPOSICIÓN**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ENFERMERO  
ESPECIALISTA EN CUIDADO ENFERMERO EN NEONATOLOGÍA**

Presentado por:

**AUTORES:** YALICO MARCHAND, LILIAN FIORELLA  
ZAMBRANO CASTRO, BEDY AUREA

**ASESOR:** Mg. CESAR ANTONIO BONILLA ASALDE

**LIMA – PERÚ**

**2018**



## **DEDICATORIA**

A Dios por iluminarnos en cada momento de nuestras vidas y ser guía de nuestro camino.

A nuestros hijos por su amor incondicional y apoyo en el proceso de nuestra formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro asesor, por su gran apoyo para culminar este proyecto.

Muy especialmente queremos agradecer a la universidad, al equipo de docentes de la especialidad, y a la asesora por permitirnos obtener los datos necesarios para este trabajo.

**Asesor:** Mg. CESAR ANTONIO BONILLA ASALDE

## **JURADO**

**Presidente** : Dra. Rosa Eva PEREZ SIGUAS

**Secretario** : Mg. Ruby Cecilia PALOMINO CARRION

**Vocal** : Mg. Cesar Antonio BONILLA ASALDE

## INDICE

Carátula	i
Hoja en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor	v
Jurado	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
<b>Capítulo I: INTRODUCCION</b>	
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación de la pregunta	4
1.3 Objetivo	4
<b>Capítulo II: MATERIALES Y METODOS</b>	
2.1 Diseño de estudio: Revisión sistemática	5
2.2 Población y muestra	5
2.3 Procedimientos de recolección de datos	5
2.4 Técnica de análisis	6
2.5 Aspectos éticos	6
<b>Capítulo III: RESULTADOS</b>	
3.1 Tabla de Estudios	7

3.2 Tablas Resumen	17
<b>Capítulo IV: DISCUSION</b>	
4.1 Discusión	19
<b>Capítulo V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 Conclusiones	23
5.2 Recomendaciones	23
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	25



## ÍNDICE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1:</b> Revisión de estudios sobre Lactancia materna como riesgo de incremento de plomo en sangre de los recién nacidos en áreas de alta exposición.	7
<b>Tabla 2:</b> Resumen de estudios sobre Lactancia materna como riesgo de incremento de plomo en sangre de los recién nacidos en áreas de alta exposición.	17

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Analizar la evidencia acerca del riesgo que la lactancia materna incrementa los niveles de plomo en sangre en los recién nacidos en áreas de alta exposición. **MATERIALES Y MÉTODOS:** El presente estudio es una revisión sistemática, la búsqueda se ha restringido a artículos con texto completo y los artículos seleccionados se sometieron a una lectura crítica, utilizando la evaluación de GRADE para identificar su grado de evidencia y fueron hallados en las siguientes bases de datos como Ebsco, Google académico, Lilacs, Scielo, Medline, Pubmed, todos ellos corresponden al tipo y diseño de estudios revisiones sistemáticas, experimentales y cohorte. **RESULTADOS:** El 70 % (7/10) fueron revisiones sistemáticas, 20% (2/10) fueron estudios de cohorte y 10% (1/10) fue un estudio experimental. Se obtiene evidencia que los niños expuestos a través de la lactancia materna en medios con intoxicación por plomo van a incrementar sus niveles en sangre de este mineral. **CONCLUSIONES:** Se destaca que el 80% (n=8/10) de los artículos mencionan que, los niños que reciben lactancia materna de medios expuestos pueden incrementar niveles de plomo en sangre. A pesar de que se han establecido acciones dirigidas a disminuir la exposición ambiental a plomo, la intoxicación por este metal, continua siendo un problema de salud pública, principalmente en población de riesgo como son: las mujeres, embarazadas, madres lactantes y recién nacidos. Será necesario aplicar políticas, para controlar este mal, ya que los daños a la salud que ocasionan son graves, irreversibles y en ocasiones hasta mortales.

**Palabras clave:** “Lactancia Materna”, “plomo en sangre”, “recién nacidos”.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To analyze the evidence about the risk that breastfeeding increases blood lead levels in newborns in high exposure areas.

**MATERIALS AND METHODS:** The present study is a systematic review, the search has been restricted to articles with full text and the selected articles were subjected to a critical reading, using the GRADE evaluation to identify their degree of evidence and were found in the following databases such as Ebsco, Google academic, Lilacs, Scielo, Medline, Pubmed, all of them correspond to the type and design of systematic, experimental and cohort reviews.

**RESULTS:** 70% (7/10) were systematic reviews, 20% (2/10) were cohort studies and 10% (1/10) was an experimental study. Evidence is obtained that children exposed through breastfeeding in media with lead poisoning will increase their blood levels of this mineral.

**CONCLUSIONS:** It is noteworthy that 80% (n = 8/10) of the articles mention that, children who receive breastfeeding from exposed media can increase blood lead levels. Despite the fact that actions have been established aimed at reducing environmental exposure to lead, poisoning by this metal continues to be a public health problem, mainly in at-risk populations such as: women, pregnant women, nursing mothers and newborns. It will be necessary to apply policies to control this evil, since the damage to health they cause is serious, irreversible and sometimes even fatal.

**Keywords:** "Breastfeeding", "blood lead", "newborns"

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Planteamiento del problema**

Los niños de corta edad son principalmente más sensibles a la exposición toxica del plomo, ya que puede provocar graves problemas en la salud pudiendo afectar principalmente el sistema nervioso y el cerebro. En las mujeres gestantes, que están expuestas a la contaminación del plomo pueden provocar aborto natural, tener a un recién nacido con bajo peso y provocar malformaciones fetales. La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha incluido el 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 los niños y las mujeres en edad fecunda. (1).

El tema de las consecuencias del plomo es extensivo y categórico. La toxicidad del plomo está ligada a varios impedimentos cognitivos, reducción del coeficiente intelectual, efectos cardiovasculares, bajo peso al nacer, costos económicos agregados, esperanza de vida disminuida y posiblemente mayores tasas de crimen violento (2).

Hoy en día todos estamos expuestos al plomo ambiental, debido a la contaminación, la cual ha ido en aumento como consecuencia del

desarrollo industrial y tecnológico. Esta exposición puede tener repercusiones en el desarrollo físico de las personas, incluyendo a los recién nacidos. Estudios muestran que hay una presencia de plomo en la leche materna, lo cual causa daños al sistema nervioso, riñones y el sistema reproductivo, e incluso puede aumentar las probabilidades de desarrollar cáncer (3, 4).

El promedio de las concentraciones de plomo en leche materna fue de 21,68 ug de plomo / g de leche materna, este valor excede en un 433,6% al valor permitido de 2,0 – 5,0 ug/g según la OMS; lo cual representa un grave problema para la población infantil, siendo éstos los más susceptibles a los efectos de la exposición a plomo, debido a que el porcentaje de absorción es mayor tanto por vía oral como inhalatoria (5).

Se menciona, no dar de lactar si la madre contaminada o intoxicada, recibe tratamiento con quelante (movilización de plomo del hueso) y si resulta pruebas con niveles mayores de 16 mcg/L en leche o 16 mcg/dL en sangre, los niveles en leche suelen ser un 10% de los niveles en sangre (6).

Aun cuando un gran número de estudios demuestran la relación entre niveles de plomo (Pb) en sangre materna, placenta y cordón umbilical en condiciones de baja contaminación, se hace necesario realizar investigaciones en zonas alto andinas con altos niveles de contaminación por Pb, y otros metales pesados. En este siglo se ha reconocido la importancia de la lactancia materna en el recién nacido para tener la magnitud de sensibilizar las toxinas del plomo (7).

La leche materna es una fuente potencial de exposición al plomo. Sin embargo, la transferencia de la lactancia a la sangre materna y su contribución a la carga de plomo del recién nacido sigue siendo poco

conocidos (8).

Debido a sus características nutricionales e inmunológicas únicas, la leche humana es la fuente de alimento más importante para los bebés. Sin embargo, la leche materna también puede ser una vía de excreción materna de elementos tóxicos como el plomo, y estas impactan más severamente en un momento de rápido desarrollo del sistema nervioso central en el recién nacido (9).

El Centro de Control de Enfermedades (CDC) en Atlanta, Georgia, EUA, publicó recientemente los nuevos estándares para los niveles de plomo en sangre (PbS), los cuales establecen 10 pg/dl como el límite superior seguro. Entre 10 y 15 pg/dl PbS se requiere vigilancia y, buscar las probables fuentes de exposición para tomar medidas apropiadas (10).

En esta revisión de los artículos científicos, el objetivo de estudio es analizar la evidencia acerca del riesgo que la lactancia materna incrementa los niveles de plomo en sangre en los recién nacidos en áreas de alta exposición, es primordial la revisión del contenido y que tengan en cuenta la intoxicación por plomo como una posible causa de las manifestaciones de los recién nacidos cuando se les brinden lactancia materna, así como incentivar las investigaciones de esta problemática de la salud pública, a fin de aportar nuevos conocimientos.

## 1.2. Formulación de la pregunta.

En el siguiente trabajo de investigación de revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

<b>P = Paciente/ Problema</b>	<b>I = Intervención</b>	<b>C = Intervención de comparación</b>	<b>O = Outcome Resultados</b>
Recién Nacido en áreas de alta exposición	Lactancia materna	No corresponde	Riesgo: Incremento de niveles de plomo en sangre

¿Cuál es el riesgo que la lactancia materna incremente los niveles de plomo en sangre en los recién nacidos en áreas de alta exposición?

## 1.3. Objetivo

Analizar la evidencia acerca del riesgo que la lactancia materna incremente los niveles de plomo en sangre en los recién nacidos en áreas de alta exposición.

## **CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática.**

Las progresivas revisiones del modelo de las averiguaciones cuantitativas, que se enfoca las conclusiones de las investigaciones múltiples primarias. Es principal fundamento de las evidencias por un principal método, que se identifica el aprendizaje para emitir las consultas que son específicas en la parte clínica.

### **2.2. Población y muestra.**

Las muestras compuestas de las referencias de los 10 artículos científicos, responden a artículos publicados en idioma español, inglés, con una antigüedad no mayor de diez años.

### **2.3. Procedimiento de recolección de datos.**

El recojo de información se han realizado mediante las revisiones bibliografías de los enunciados de investigaciones tanto nacionales como internacionales que fundamentaron como tema principal la lactancia materna como riesgo de incremento de plomo en sangre de los recién nacidos en áreas de alta exposición; de todos los artículos que se



encontraron, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se constituyó la búsqueda siempre y cuando se tuvo una aproximación del texto completo del artículo científico.

El algoritmo de búsqueda sistemática de evidencias fue el siguiente:  
Lactancia Materna AND Plomo en Sangre AND Recién Nacido.

Base de datos: Pubmed, Medline, Ebsco, Medline, Google académico, otros.

#### **2.4. Técnica de análisis.**

El análisis de la revisión sistemática está conformado por la elaboración de tabla de resumen (Tabla N°1 y N°2) con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de los artículos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerda y los puntos en los que existe discrepancia entre artículos nacionales e internacionales. Además, de acuerdo a criterios técnicos pre establecidos, se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo.

#### **2.5. Aspectos éticos.**

La evaluación crítica de los artículos científicos revisados, está de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecución.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

**3.1. Tablas 1:** Estudios revisados sobre lactancia materna como riesgo de incremento de plomo en sangre de los recién nacidos en áreas de alta exposición.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Ettinger A, Roy A, Amarasiriwardena C, Smith D, Lupol N, Mercado A, et al	2014	Plomo de la sangre materna, plasma y leche materna: transferencia de la lactancia y contribución a la exposición infantil (11).	Environ Health Perspect <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3888576/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3888576/</a> México	Volumen: 122 Numero: 1

  

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	Población: No refiere Muestra: 75 Artículos	No corresponde	Revisaron estudios sobre la toxicidad del arsénico, el plomo, el mercurio y el cadmio, los metales tóxicos más preocupantes para la salud humana, centrándose en los riesgos potenciales para los recién nacidos y los bebés. Se revisaron un total de 75 estudios publicados desde el año 2000 que informaron los niveles de estos metales en la leche materna. El plomo fue el metal más investigado en la leche materna (43 estudios), y para el cual se informaron los niveles más altos (hasta 1515 µg / L). Los resultados de las evaluaciones de riesgos indicaron que la ingesta de arsénico, plomo y mercurio por parte de los bebés a través de la lactancia materna puede considerarse un problema de salud en la mayoría de las regiones del mundo	Aunque los riesgos potenciales para los bebés son superados por los beneficios del consumo de leche materna, es esencial monitorear continuamente los contaminantes, especialmente en las regiones más críticas, y que las autoridades de salud implementen medidas para reducir la exposición de los recién nacidos y bebés a estos metales, y así evitar riesgos de salud innecesarios.

2. AUTOR	AÑO	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN	REVISTA DONDE SE UBICA LA PUBLICACIÓN	VOLUMEN Y NUMERO
Lozoff B, Jimenez E , Lobo A, Angelilli M, Zatakia J, Jacobson S, et al	2009	Niveles de plomo más altos de sangre en infantes con mayor duración de la lactancia materna (12).	J Pediatr. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3118670/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3118670/</a> EE.UU.	Volumen: 155 Numero: 5

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	Población: No refiere Muestra: 53	No corresponde	Los resultados son consistentes con este mecanismo de fisiología. Con una mayor duración de la lactancia materna, el bebé tendría la oportunidad de acumular más plomo a medida que el plomo de la sangre materna se redistribuye en la leche materna. Los hallazgos respaldan la conclusión de Ettinger de que "[este] su fenómeno constituye un potencial problema de salud pública en áreas donde continúa la exposición ambiental al plomo, así como en áreas donde la exposición al plomo ambiental ha disminuido recientemente". Las observaciones deberían confirmarse y ampliarse en estudios futuros. Se necesitan estudios longitudinales intergeneracionales para comprender cómo la carga de plomo materno en la infancia y la niñez afecta el plomo en la leche materna y los niveles de plomo en los bebés. Las interacciones entre minerales, como el calcio y el plomo, también justifican una mayor investigación.	La lactancia materna más larga se asoció con una mayor concentración de plomo en 3 países, en 3 décadas diferentes, en entornos que diferían en los patrones de lactancia materna, las fuentes de plomo ambiental y los niveles de plomo en los lactantes. Los resultados sugieren que se debe considerar el monitoreo de las concentraciones de plomo en los lactantes amamantados.

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Téllez M, Bautista L, Richardson V, Estrada D, Ávila L, Hernández M, et al.	2017	Intoxicación por plomo y nivel de marginación en recién nacidos de Morelos, México (13).	Salud Pública De México <a href="http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0036-36342017000300218">http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0036-36342017000300218</a> México	Volumen: 59 Numero: 3

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Experimental	Población: No refiere Muestra: 300	Consentimiento Informado	Este estudio constituye la primera evidencia sobre los niveles de plomo en sangre, al nacimiento en una muestra poblacional representativa de los nacimientos que atienden los Servicios de Salud de Morelos y el Instituto Mexicano del Seguro Social en el estado de Morelos, los cuales representan 75.1% del total de los nacimientos que ocurren en el estado. La prevalencia general de intoxicación al nacimiento (>5µg/dL) encontrada fue 14.7% y es aún mayor en la población más marginada del estado: 22.2%, en donde coexisten deficiencias nutricionales de micronutrientes, condiciones que favorecen la asimilación gastrointestinal del Pb y potencian su efecto tóxico.	Primer estudio que documenta la proporción de recién nacidos con Plomo que están en riesgo de sufrir los consecuentes efectos adversos. Se recomienda monitorear Plomo en sangre al nacimiento y emprender acciones para reducir esta exposición, especialmente en poblaciones marginadas.

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Baranowska I, Kosińska I, Jamiot D, Gutowska I, Prokopowicz A, Rębacz E, et al	2015	Exposición al plomo ambiental (Pb) versus contenido de ácidos grasos en la sangre y la leche de la madre y en la sangre de los recién nacidos (14).	Biol Trace Elem Res <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4791489/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4791489/</a> Polonia	Volumen: 170

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	Población: No refiere Muestra: 53	No corresponde	Los resultados mostraron que los valores de Plomo en la sangre de las madres estaban por debajo de los niveles considerados seguros para las mujeres embarazadas, por ejemplo, por debajo de 5 µg / dL. El contenido de Plomo en todas las muestras de sangre de los recién nacidos también estaba dentro de los niveles seguros. Esto indica que las madres no estuvieron expuestas a altas concentraciones de Plomo antes y durante el embarazo. La concentración media más alta de Plomo se encontró en la sangre materna (1.290 µg / dL) y la más baja en la leche (0.174 µg / dL). Sobre la base del análisis de correlación, se demostró una correlación significativa y fuerte entre la concentración de Plomo materna y Plomo de sangre neonatal (Rs = 0,61; p ≤ 0,0001). También encontramos un débil pero estadísticamente significativas (Rs = 0,31; p = 0,048) la correlación entre la concentración de Plomo en la sangre neonatal y la concentración de ácido vaccénico en la sangre materna	En el presente estudio estableció una correlación significativa y fuerte entre el contenido de Plomo en la sangre de la madre y el niño. Esto apoya la suposición de que el transporte de Plomo a través de la placenta no es ni regulado ni selectivo. La exposición materna al plomo en el medio ambiente, que resultó en Plomo dentro de niveles previamente considerados seguros para las mujeres embarazadas, es decir, 5 µg / dl, no tuvo efecto sobre la concentración de ácidos grasos en la sangre y la leche de las madres o en la sangre de los recién nacidos.

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Guillén D, Escate F, Rivera F	2013	Plomo en sangre de cordón umbilical de neonatos nacidos en un hospital del norte de Lima (15)	Rev. Perú. med. exp. salud publica <a href="http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/195/2332">http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/195/2332</a> Perú	Volumen: 30 Numero: 2

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	Población: No refiere Muestra: 100	No corresponde	Como resultado de las investigaciones sobre la influencia de la contaminación por plomo en las funciones mentales de los niños, el nivel de plumbemia considerado como tóxico según el Center for Disease Control ha sido, recientemente, cambiado de 10 µg/dL a 5 µg/dL. Aun así, existen evidencias que demuestran que niveles tan bajos como 3 µg/dL de plomo en sangre de cordón tienen un impacto negativo en el posterior neurodesarrollo de los niños. Con respecto a los factores de riesgo conocidos para intoxicación por plomo. En el grupo de RN con niveles de riesgo incrementado se observó una frecuencia mayor de madres (80% [24/30]) con más de 10 años de residencia en la zona norte de Lima; el 50% (15/30) vivían cerca de alguna fabrica, ferretería o taller mecánico; el 46,7% (14/30) trabaja o estudiaba cerca a alguno de estas instalaciones.	Se ha descrito una alta frecuencia de neonatos contaminados con plomo en sangre de cordón umbilical hijos de madres primigestas residentes de los distritos de la zona norte de Lima. Se observó niveles tóxicos de intoxicación por plomo en los Recién Nacido cuyas madres tuvieron mayor tiempo de residencia en estos distritos. Se requieren nuevas investigaciones y monitoreo para determinar, con mayor precisión, si vivir al norte de Lima es un factor de riesgo para intoxicación plúmbica.

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Kwaku D, Kofi A, Rose B, Theodosia A, Brown E, et al	2017	Evaluación transversal de la exposición de los niños a metales tóxicos a través de la leche materna en un estudio prospectivo de cohortes de comunidades mineras en Ghana. (16)	Bansa et al. BMC Public Health <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5445457/pdf/12889_2017_Article_4403.pdf">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5445457/pdf/12889_2017_Article_4403.pdf</a> Ghana	Volumen: 17

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Cohortes	Población: No refiere Muestra: 114	Consentimiento Informado	En base a las cantidades de ingesta de leche y las ingestas orales no lácteas (media geométrica de 0,701 Kg /día y mediana de 0.22 Kg / día respectivamente), se determinó que el 90% de los bebés fueron exclusivamente amamantado Las cantidades de la mayoría de los metales tóxicos en la leche materna fueron más altas que los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud y para 46.4%, 33.3% y 4.4% de los bebés, su ingesta de As, Hg y Pb, respectivamente, estaban por encima de la OMS provisional valores tolerables de ingesta diaria.	Una proporción apreciable de bebés que viven en las comunidades atendidas por el Mangoasi Hospital Comunitario estuvo expuesto a Hg, As y Pb a través de la leche materna en exceso de lo que deberían y pueden tener implicaciones para la salud de los bebés y, por lo tanto, requieren intervenciones.

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Maciel F, Dutra E.	2016	Arsénico, plomo, mercurio y cadmio: toxicidad, niveles en la leche materna y los riesgos para los bebés amamantados. (17)	Environ Res. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/276192">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/276192</a> 12 Brasil	Volumen: 151

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	Población: No refiere Muestra: 75	No corresponde	En este documento, revisaron estudios sobre la toxicidad del arsénico, el plomo, el mercurio y el cadmio, los metales tóxicos más preocupantes para la salud humana, centrándonos en los riesgos potenciales para los recién nacidos y los bebés. Se revisaron un total de 75 estudios publicados desde el año 2000 que informaron los niveles de estos metales en la leche materna. El plomo fue el metal más investigado en la leche materna (43 estudios), y para el cual se informaron los niveles más altos (hasta 1515 µg / L). Los resultados de las evaluaciones de riesgos indicaron que la ingesta de arsénico, plomo y mercurio por parte de los bebés a través de la lactancia materna puede considerarse un problema de salud en la mayoría de las regiones del mundo	Aunque los riesgos potenciales para los bebés son superados por los beneficios del consumo de leche materna, es esencial monitorear continuamente los contaminantes, especialmente en las regiones más críticas, y que las autoridades de salud implementen medidas para reducir la exposición de los recién nacidos y bebés a estos metales, y así evitar riesgos de salud innecesarios.



8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Mendoza D, Bellomo S, Torres N, Lazo E, Guillen D.	2017	Determinación de plomo en leche materna de madres lactantes en nueve distritos de la ciudad de Lima, Perú. (18)	Acta médica <a href="http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1728-59172017000200003&amp;lng=es">http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1728-59172017000200003&amp;lng=es</a> Perú	Volumen: 34 Numero:2

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	Población: No refiere Muestra: 100	No corresponde	El 37% de las muestras tuvieron un nivel detectable de plomo, seis de ellos entre 5,0 y 9,9 ng/g y cinco mayores de 10 ng/g. No se identificaron condiciones de riesgo asociadas. Se analizaron 100 muestras de leche materna, de las cuales 37% tuvieron niveles detectables de plomo. Las muestras fueron tomadas entre setiembre del 2010 y agosto del 2012. La mediana de la edad materna fue de 23 años y la media de 23,7. La edad gestacional promedio fue 39,1 semanas. El 89% de muestras pertenecieron a madres del norte de Lima. Se concluye que un porcentaje importante de nuestras muestras de leche materna presentaron contaminación con plomo, particularmente en residentes de la zona norte de Lima.	En conclusión, dentro de la muestra estudiada, se ha encontrado una cantidad importante de madres con leche materna contaminada con plomo, esto es particularmente preocupante teniendo en cuenta que se trataba de una población aparentemente no expuesta. Queda a futuro determinar el impacto de esta fuente potencial de contaminación en poblaciones de riesgo.

9. Autor	Año	Título del Artículo	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Kobayashi G, Bastos M, Tchounwou, B	2010	Niveles de plomo en la leche humana y riesgo de salud infantil. A una revisión sistemática. (19)	Environ Health <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21038758">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21038758</a> Brasil	Volumen: 25 Numero:3
Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspecto Ético	Resultados Principales	Conclusiones
Revisión Sistemática	Población: No refiere Muestra: 112	No corresponde	La relación leche / sangre, que estima la media La transferencia de eficiencia de plomo de la sangre a la leche varió entre 0.01 y 0.48. La heterogeneidad de métodos revelados por nuestra evaluación de los estudios publicados enfatiza la necesidad de armonización de diseños de estudio y protocolos de recopilación y análisis de muestras para reflejar escenarios de exposición. La leche humana parece ser una de las matrices biológicas factibles para su uso como biomarcador para evaluar el riesgo de la salud de los niños a la intoxicación por plomo	Para aumentar la precisión, la coherencia y la reproducibilidad de los estudios futuros, recomendar que los protocolos de recopilación y los métodos analíticos para la evaluación del plomo en humanos en la leche materna se armonizará para proporcionar una base científica para las comparaciones entre laboratorios y mejorar las estrategias de evaluación de riesgos para abordar diferentes escenarios de exposición.

10. Autor	Año	Título del Artículo	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Soleimani S , Reza M , Najmeh M , Khosrou A , Siavash G, et al	2013	Concentración de plomo en la leche materna de la lactancia. Mujeres que vivían en Teherán, Irán. (20)	Acta Medica Iranica <a href="http://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/4731">http://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/4731</a> IRAN	Volumen: 52 Numero: 1

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspecto Ético	Resultados Principales	Conclusiones
Cohorte	Población: No refiere Muestra: 43	Consentimiento Informado	El valor del plomo en la leche humana fue $23.66 \pm 22.43 \mu\text{g} / \text{l}$ . Concentración de plomo en humanos la leche de las madres era más alta que en otros países y no se encontró una relación significativa entre los niveles de plomo en la leche humana y educación de la madre, edad, paridad, altura y peso. Si el nivel de plomo en la sangre de una madre es por encima de $20 \mu\text{g} / \text{dl}$ , se recomienda que una prueba de debe tomarse a la leche materna, incluso, como alimento permite reducir los niveles de plomo en la sangre en la evaluación del bebé desde su nacimiento.	Las concentraciones de plomo en el las muestras de leche eran altas, lo que representa un grave peligro para la salud pública de los habitantes, especialmente los neonatos y niños, de las ubicaciones industriales. Si los niveles de plomo en la leche materna de una madre están en el cientos de rangos plomo, puede valer la pena considerar no lactancia.

**Tabla 2:** Estudios revisados sobre lactancia materna como riesgo de incremento de plomo en sangre de los recién nacidos en áreas de alta exposición.

**DATOS DE LA PUBLICACIÓN**

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>Plomo de la sangre materna, plasma y leche materna: transferencia de la lactancia y contribución a la exposición infantil.</p>	<p>La leche materna representa una importante fuente adicional de exposición al plomo para los lactantes más allá de la contribución de la exposición en el útero. Esto tiene implicaciones para las decisiones de políticas relacionadas con el asesoramiento a la mujer expuesta al plomo sobre la lactancia materna, porque las recomendaciones actuales parecen estar basadas en evidencia empírica limitada.</p>	Alta	Fuerte	EE.UU
<p><b>Revisión sistemática</b></p> <p>Niveles de plomo más altos de sangre en infantes con mayor duración de la lactancia materna</p>	<p>La lactancia materna más larga se asoció con una mayor concentración de plomo en 3 países, en 3 décadas diferentes, en entornos que diferían en los patrones de lactancia materna, las fuentes de plomo ambiental y los niveles de plomo en los lactantes. Los resultados sugieren que se debe considerar el monitoreo de las concentraciones de plomo en los lactantes amamantados.</p>	Alta	Fuerte	Costa rica
<p><b>Experimental</b></p> <p>Intoxicación por plomo y nivel de marginación recién nacidos de Morelos, México.</p>	<p>Primer estudio que documenta la proporción de recién nacidos con Plomo que están en riesgo de sufrir los consecuentes efectos adversos. Se recomienda monitorear Plomo en sangre al nacimiento y emprender acciones para reducir esta exposición, especialmente en poblaciones marginadas.</p>	Alta	Fuerte	México
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>Exposición al plomo ambiental (Pb) versus contenido de ácidos grasos en la sangre y la leche de la madre y en la sangre de los recién nacidos</p>	<p>En el presente estudio estableció una correlación significativa y fuerte entre el contenido de Plomo en la sangre de la madre y el niño. Esto apoya la suposición de que el transporte de Plomo a través de la placenta no es ni regulado ni selectivo. La exposición materna al plomo en el medio ambiente, que resultó en Plomo dentro de niveles previamente considerados seguros para las mujeres embarazadas, es decir, 5 µg / dl, no tuvo efecto sobre la concentración de ácidos grasos en la sangre y la leche de las madres o en la sangre de los recién nacidos.</p>	Alta	Fuerte	Polonia

<p><b>Cohortes</b></p> <p>Evaluación transversal de la exposición de los niños a metales tóxicos a través de la leche materna en un estudio prospectivo de cohortes de comunidades mineras en Ghana</p>	<p>Una proporción apreciable de bebés que viven en las comunidades atendidas por el Mangoasi Hospital Comunitario estuvo expuesto a Hg, As y Pb a través de la leche materna en exceso de lo que deberían y pueden tener implicaciones para la salud de los bebés y, por lo tanto, requieren intervenciones.</p>	Moderada	Débil	Ghana
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>Arsénico, plomo, mercurio y cadmio: toxicidad, niveles en la leche materna y los riesgos para los bebés amamantados.</p>	<p>Aunque los riesgos potenciales para los bebés son superados por los beneficios del consumo de leche materna, es esencial monitorear continuamente los contaminantes, especialmente en las regiones más críticas, y que las autoridades de salud implementen medidas para reducir la exposición de los recién nacidos y bebés a estos metales, y así evitar riesgos de salud innecesarios.</p>	Alta	Fuerte	Brasil
<p><b>Experimental</b></p> <p>Determinación de plomo en leche materna de madres lactantes en nueve distritos de la ciudad de Lima, Perú</p>	<p>En conclusión, dentro de la muestra estudiada, se ha encontrado una cantidad importante de madres con leche materna contaminada con plomo, esto es particularmente preocupante teniendo en cuenta que se trataba de una población aparentemente no expuesta. Queda a futuro determinar el impacto de esta fuente potencial de contaminación en poblaciones de riesgo</p>	Alta	Fuerte	Perú
<p><b>Revisión sistemática</b></p> <p>Niveles de plomo en la leche humana y riesgo de salud infantil. A una revisión sistemática.</p>	<p>Para aumentar la precisión, la coherencia y la reproducibilidad de los estudios futuros, recomendar que los protocolos de recopilación y los métodos analíticos para la evaluación del plomo en humanos en la leche materna se armonizará para proporcionar una base científica para las comparaciones entre laboratorios y mejorar las estrategias de evaluación de riesgos para abordar diferentes escenarios de exposición.</p>	Alta	Fuerte	Brasil
<p><b>Cohortes</b></p> <p>Concentración de plomo en la leche materna de la lactancia</p>	<p>Las concentraciones de plomo en el las muestras de leche eran altas, lo que representa un grave peligro para la salud pública de los habitantes, especialmente los neonatos y niños, de las ubicaciones industriales. Si los niveles de plomo en la leche materna de una madre están en el cientos de rangos plomo, puede valer la pena considerar no lactancia.</p>	Moderada	Débil	Irán

## **CAPITULO IV: DISCUSIÓN**

### **4.1. DISCUSION**

De los artículos obtenidos, para efectos de nuestra revisión, se determina 10 evidencias, en donde su diseño de investigación son: 7 revisiones sistemáticas (70%), 2 cohortes (20%), 1 experimental (10%). Se observa que la calidad de evidencia es 80% alta y 20% mediana. Las evidencias según procedencia son: Estados Unidos (10%), Costa Rica (10%), Perú (10%), Polonia (10%), México (20%), Ghana (10%), Brasil (20%), Irán (10%).

En la presente revisión sistemática el 70% (7/10), fueron estudios experimentales y cohorte 30% (3/10). De los resultados se obtienen evidencias que los niños expuestos a través de la lactancia materna en medios con intoxicación por plomo van a incrementar sus niveles en sangre de este mineral se debe considerar el monitoreo de las concentraciones de plomo en los lactantes amamantados.

Ettinger, et al (11), concluyen que: La leche materna representa una importante fuente adicional de exposición al plomo para los lactantes más allá de la contribución de la exposición en el útero. Esto tiene implicaciones para las decisiones de políticas relacionadas con el

asesoramiento a la mujer expuesta al plomo sobre la lactancia materna, porque las recomendaciones actuales parecen estar basadas en evidencia empírica limitada.

Lozoff, et al (12), concluyen que: La lactancia materna más larga se asoció con una mayor concentración de plomo en 3 países, en 3 décadas diferentes, en entornos que diferían en los patrones de lactancia materna, las fuentes de plomo ambiental y los niveles de plomo en los lactantes. Los resultados sugieren que se debe considerar el monitoreo de las concentraciones de plomo en los lactantes amamantados.

Téllez, et al (13) concluyen que: Primer estudio que documenta la proporción de recién nacidos con Plomo que están en riesgo de sufrir los consecuentes efectos adversos. Se recomienda monitorear Plomo en sangre al nacimiento y emprender acciones para reducir esta exposición, especialmente en poblaciones marginadas.

Baranowska, et al (14), concluyen que: Se estableció una correlación significativa y fuerte entre el contenido de Plomo en la sangre de la madre y el niño. Esto apoya la suposición de que el transporte de Plomo a través de la placenta no es ni regulado ni selectivo. La exposición materna al plomo en el medio ambiente, que resultó en Plomo dentro de niveles previamente considerados seguros para las mujeres embarazadas, es decir, 5  $\mu\text{g}$  / dl, no tuvo efecto sobre la concentración de ácidos grasos en la sangre y la leche de las madres o en la sangre de los recién nacidos.

Guillén, et al (15), concluyen que: Se ha descrito una alta frecuencia de neonatos contaminados con plomo en sangre de cordón umbilical hijos de madres primigestas residentes de los distritos de la zona norte de Lima. Se observó niveles tóxicos de intoxicación por plomo en los Recién

Nacido cuyas madres tuvieron mayor tiempo de residencia en estos distritos. Se requieren nuevas investigaciones y monitoreo para determinar, con mayor precisión, si vivir al norte de Lima es un factor de riesgo para intoxicación plúmbica.

Kwaku, et al (16), concluyen que: Una proporción apreciable de bebés que viven en las comunidades atendidas por el Mangoasi Hospital Comunitario en el Municipio de Obuasi de la Región Ashanti y el Centro de Salud Dompime en el municipio de Tarkwa de la región occidental estuvo expuesto a Hg, As y Pb a través de la leche materna en exceso de lo que deberían y pueden tener implicaciones para la salud de los bebés y, por lo tanto, requieren intervenciones.

Maciel, et al (17), concluyen que: Aunque los riesgos potenciales para los bebés son superados por los beneficios del consumo de leche materna, es esencial monitorear continuamente los contaminantes, especialmente en las regiones más críticas, y que las autoridades de salud implementen medidas para reducir la exposición de los recién nacidos y bebés a estos metales, y así evitar riesgos de salud innecesarios.

Mendoza, et al (18), concluyen que: Un porcentaje importante de muestras de leche materna presentaron contaminación con plomo, particularmente en residentes de la zona norte de Lima.

Kobayashi, et al (19), concluyen que: Se estableció el menor riesgo de salud de las lactantes por parte de las madres a través de la leche. Para aumentar la precisión, la coherencia y la reproducibilidad de los estudios futuros, recomendar que los protocolos de recopilación y los métodos analíticos para la evaluación del plomo en humanos en la leche materna se armonizará para proporcionar una base científica para las comparaciones entre laboratorios y mejorar las estrategias de evaluación



de riesgos para abordar diferentes escenarios de exposición.

Soleimani, et al (20), concluyen que: Las concentraciones de plomo en el las muestras de leche eran altas, lo que representa un grave peligro para la salud pública de los habitantes, especialmente los neonatos y niños, de las ubicaciones industriales. Si los niveles de plomo en la leche materna de una madre están en el cientos de rangos plomo, puede valer la pena considerar no lactancia.

A pesar de que se han establecido acciones dirigidas a disminuir la exposición ambiental a plomo, la intoxicación por este metal, continua siendo un problema de salud pública, principalmente en población de riesgo como son: las mujeres, embarazadas, madres lactantes y recién nacidos. Serán necesarios aplicar políticas, para controlar este mal, ya que los daños a la salud que ocasionan son graves, irreversibles y en ocasiones hasta mortales.

La investigación presentada contiene, información de exposición de lactancia materna como riesgo en los niveles de plomo en sangre en los recién nacidos y por ello es necesario aplicar estrategias de evaluación, para poder llegar a constituir alternativas de solución más viables y menos costosas para el control de riesgos futuros.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1.- Conclusiones**

Las conclusiones a las que se llegaron es que:

- Se destaca que el 80% (n=8/10) de los artículos mencionan que, los niños que reciben lactancia materna de medios expuestos pueden incrementar niveles de plomo en sangre. A pesar de que se han establecido acciones dirigidas a disminuir la exposición ambiental a plomo, la intoxicación por este metal, continua siendo un problema de salud pública, principalmente en población de riesgo como son: las mujeres, embarazadas, madres lactantes y recién nacidos.
- Sera necesario aplicar políticas, para controlar este mal, ya que los daños a la salud que ocasionan son graves, irreversibles y en ocasiones hasta mortales.

### **5.2.- Recomendaciones**

Dados los resultados obtenidos en esta investigación se quiere llamar la atención al personal de salud, que tengan en cuenta la intoxicación por plomo como una posible causa de las manifestaciones de los recién nacidos cuando se les brinden lactancia materna, así como incentivar las

investigaciones de esta problemática de la salud pública, a fin de aportar nuevos conocimientos. Es necesario que los entes gubernamentales y no gubernamentales definan políticas que tiendan a la solución del problema para que se tomen medidas para la posible erradicación del plomo del ambiente y promover en la población en general la identificación de los factores de riesgo y al reconocimiento de los signos y síntomas de la intoxicación.

Se recomienda monitorear Plomo en sangre al nacimiento y emprender acciones para reducir esta exposición, especialmente en poblaciones marginadas.

Por lo general, la lactancia es segura; sin embargo, los bebés de las madres lactantes que tienen altos niveles de plomo deben ser vigilados de cerca en un centro de salud para evitar futuras complicaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Intoxicación por plomo y salud. Washington: USA, 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/es/>.
2. Caravanos J, Dowling R, Téllez M, Cantoral A, Kobrosly R, et al. Niveles de Plomo en Sangre en México y su Implicación para la Carga Pediátrica de la Enfermedad. *Annals of Global Health* [Internet] 2016; 80 (1):1-11. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214999614003245>
3. Castro J, Chirinos D, Tejada D. Plomo en la sangre del cordón umbilical y su impacto sobre el peso, longitud, hemoglobina y APGAR en zonas con diferente grado de contaminación. *Rev. Toxicol* [Internet] 2012. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/919/91931401005/>.
4. Fernández C, Rivas L, Sánchez H. Madres: Las modernas soldados de plomo. [tesis de Licenciatura]. México: Centro Educativo Cruz Azul, Bachillerato Cruz Azul, Campus Hidalgo; 2015. [Internet]. Disponible en: <http://vinculacion.dgire.unam.mx/Congreso-Trabajos-pagina/Trabajos-2015/1-Ciencias%20Biol%C3%B3gica%20y%20de%20la%20Salud/5.Qu%C3%ADmica/2.%20CIN2015A10050.pdf>
5. Hermoza J, Lomparte C, Determinacion Toxicologica de Plomo en Leche de Madres Lactantes del Centro de Salud Bosco de la Provincia Constitucional del Callao. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; [Internet] 2016. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/1105>
6. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Guía de valoración de incapacidad laboral para médicos en atención primaria. 2ª ed. España: Instituto de Salud Carlos III; 2016. [Internet]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/56236734/Nutricion-Del-Recien-Nacido>

7. Castro-Bedriñana J, Chirinos-Peinado D, Ríos-Ríos E. Niveles de plomo en gestantes y neonatos en la ciudad de la Oroya, Perú. Rev Perú Med Exp Salud Publica. [Internet] 2013 [citado 16 de Abril del 2018]; 30(3):393-8. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/2013.v30n3/393-398>
8. Ettinger A, Roy A, Amarasiriwardena C, Smith D, Lupol N, Mercado A, et al. Sangre Materna, Plasma y Lactancia Materna Plomo: Transferencia Lactacional y Contribución a la Exposición Infantil. Environmental Health Perspectives [Internet] 2014 [citado 16 de Julio del 2017]; 122(1): 87–92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3888576/>
9. Brian L., Gulson C., William J., Kathryn R., Karen J., et al. Relationships of Lead in Breast Milk to Lead in Blood, Urine, and Diet of the Infant and Mother. Environmental Health Perspectives. [Internet] 2014 [citado 16 de Julio del 2018]; 106(10): 667–674. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1533188/>
10. Rothenberg J., Schnaas L, Pérez I, Hernández R, Martínez S, et al. Factores relacionados con el nivel de plomo en sangre en niños de 6 a 30 meses de edad en el Estudio Prospectivo de Plomo en la Ciudad de México. . [Internet] 2014 [citado 16 de Julio del 2018]; Salud Publica Mex 1993;35:592-598. Disponible en: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5705>
11. Ettinger A, Roy A, Amarasiriwardena C, Smith D, Lupol N, Mercado A, et al. Plomo de la sangre materna, plasma y leche materna: transferencia de la lactancia y contribución a la exposición infantil Environ Health Perspect. [Internet] 2014 [citado 16 de Julio del 2017]; 122 (1): 87 - 92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3888576/>
12. Lozoff B, Jimenez E, Lobo A, Angelilli M, Zatakia J, Jacobson S, et al. Niveles de plomo más altos de sangre en infantes con mayor duración de la lactancia materna. J Pediatr [Internet] 2009 [citado 16 de Julio del

- 2017]; 155(5): 663–667. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3118670/>
13. Téllez M, Bautista L, Richardson V, Estrada D, Ávila L, Hernández M, et al. Intoxicación por plomo y nivel de marginación en recién nacidos de Morelos. Salud Pública De México [Internet] 2017 [citado 16 de Julio del 2018]; 59(3): 218-226. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342017000300218](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342017000300218)
  14. Baranowska I, Kosińska I, Jamiot D, Gutowska I, Prokopowicz A, Rębacz E, et al. Exposición al plomo ambiental (Pb) versus contenido de ácidos grasos en la sangre y la leche de la madre y en la sangre de los recién nacidos. Biol Trace Elem Res [Internet] 2011 [citado 16 de Julio del 2017]. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4791489/>
  15. Guillén D, Escate F, Rivera F. Plomo en sangre de cordón umbilical de neonatos nacidos en un hospital del norte de Lima [Internet] 2013 [citado el 28 de junio del 2018]; 2013 Vol 30 (2). Disponible en:  
<http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/195/2332>
  16. Kwaku D, Kofi A, Rose B, Theodosia A, Brown E, et al. Evaluación transversal de la exposición de los niños a metales tóxicos a través de la leche materna en un estudio prospectivo de cohortes de comunidades mineras en Ghana. Public Health [Internet] 2017 [citado el 28 de junio del 2018]; 43(17): 505. Disponible en:  
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5445457/pdf/12889\\_2017\\_Article\\_4403.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5445457/pdf/12889_2017_Article_4403.pdf)
  17. Maciel F, Dutra E. Arsénico, plomo, mercurio y cadmio: toxicidad, niveles en la leche materna y los riesgos para los bebés amamantados. Brasil. [Internet] 2016 [citado el 27 de junio del 2018]; Environ Res. Vol.: 151. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27619212>
  18. Mendoza D, Bellomo S, Torres N, Lazo E, Guillen D. Determinación de plomo en leche materna de madres lactantes en nueve distritos de la

ciudad de Lima, Perú [Internet] 2017 [citado el 27 de junio del 2018]; Acta médica. 34 (2): 90-94. Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172017000200003&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000200003&lng=es).

19. Kobayashi G, Bastos M, Tchounwou, B. Niveles de plomo en la [Internet] 2010 [citado el 27 de junio del 2018]; 25(3): 243-254. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21038758>

20. Soleimani S , Reza M , Najmeh M , Khosrou A , Siavash G, et al Concentración de plomo en la leche materna de la lactancia Mujeres que vivían en Teherán, Irán, [Internet] 2011 [citado el 27 de junio del 2018]; Vol. 52, No. 1: 56-59 Disponible en: <http://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/4731>