

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ENFERMERÍA



T E S I S

Plomo en la leche materna según tiempo de residencia y circunscripción demográfica de las puérperas, Pasco - enero del 2018

Para optar el título profesional de:

Licenciada(o) En Enfermería

Autor(res):

Bach. Greis Kelly INGARUCA RAMOS

Bach. Marvin Dennis PUCHOC VALENTIN

Asesor:

Dr. Javier SOLÍS CÓNDOR

Cerro de Pasco – Perú – 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ENFERMERÍA



T E S I S

**Plomo en la leche materna según tiempo de residencia y
circunscripción demográfica de las púerperas, Pasco - enero
del 2018**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Flor Marlene SACHÚN GARCÍA

PRESIDENTE

Mg. Glenn Clemente ROSAS USURIAGA

MIEMBRO

Mg. Samuel Eusebio ROJAS CHIPANA

MIEMBRO

DEDICATORIA

A todas las madres que aceptaron participar en el proyecto, por su colaboración, disposición.

Finalmente, a todas las personas e instituciones que hicieron posible el desarrollo de este proyecto.

Greis Kelly I.R.

Marvin Dennis P.V.

AGRADECIMIENTO

A Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestras carreras, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A la Universidad por permitirnos desarrollar nuestro trabajo y así darnos la oportunidad de realizarse como profesionales.

Al asesor del presente estudio, por su dedicación y compromiso en el desarrollo del presente estudio.

Greis Kelly I.R y Marvin Dennis P.V.

RESUMEN

El presente estudio plomo en la leche materna según tiempo de residencia y circunscripción demográfica de las puérperas, Pasco - enero del 2018. Tiene el objetivo general de establecer la relación del plomo sérico en la leche materna según tiempo de residencia y circunscripción demográfica de las puérperas, Pasco - enero del 2018. La metodología empleada fue el diseño de no experimental de tipo descriptiva además de métodos generales tales como el método de análisis y síntesis y como método particular se tomó el método descriptivo básico. La población muestral estuvo conformada por un total de 42 unidades de análisis, madres puérperas y sus respectivas historias clínicas que serán evaluados el nivel sérico de plomo. Obteniendo los siguientes resultados que la concentración de plomo en leche materna muestra diferencias estadísticamente significativas según el tiempo de residencia en la ciudad de Cerro de Pasco y la circunscripción registrada, observándose que el promedio en pacientes con menor de 2 años de residencia fue de 18,91 ng/g; en los pacientes con tiempo de residencia entre 2 a 8 años fue de 20,56 ng/g, y en los pacientes residencia mayor a 8 años fue de 25,16 ng/g. Llegando a la conclusión que la concentración de plomo en leche materna muestra diferencias estadísticamente significativas según el lugar de circunscripción de la paciente; siendo más afectadas las que residen en el centro poblado menor de Paragsha con 24,5 ng/g ($\pm 15,1$). Seguido del asentamiento humano Columna Pasco con un promedio de 22,51 ng/g ($\pm 14,12$) y la menos afectada fue los residentes la ciudad de San Juan Pampa con un valor promedio de 16,5 ng/g ($\pm 9,05$).

Palabras clave: Plomo, leche materna, residencia y puérperas.

ABSTRACT

The present study of lead in breast milk according to time of residence and demographic circumscription of puerperal women, Pasco - January 2018. Its general objective is to establish the relationship of serum lead in breast milk according to time of residence and demographic circumscription of puerperal women. Pasco - January 2018. The methodology used was the descriptive non-experimental design in addition to general methods such as the analysis and synthesis method and the basic descriptive method was taken as a particular method. The sample population consisted of a total of 42 units of analysis, postpartum mothers and their respective medical records that will be evaluated for the serum lead level. Obtaining the following results that the concentration of lead in breast milk shows statistically significant differences according to the time of residence in the city of Cerro de Pasco and the registered circumscription, observing that the average in patients with less than 2 years of residence was 18,91 ng/g; in patients with a residence time between 2 and 8 years it was 20.56 ng/g, and in patients with residence longer than 8 years it was 25.16 ng/g. Coming to the conclusion that the concentration of lead in breast milk shows statistically significant differences according to the place of circumscription of the patient; being more affected those who reside in the smaller populated center of Paragsha with 24.5 ng/g (± 15.1). Followed by the human settlement Columna Pasco with an average of 22.51 ng/g (± 14.12) and the least affected were the residents of the city of San Juan Pampa with an average value of 16.5 ng/g ($\pm 9, 05$).

Keywords: Lead, breast milk, residence and puerperal women.

INTRODUCCIÓN

La exposición al plomo y la consecuente intoxicación constituyen un problema de salud pública en todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo. Son numerosos los estudios que reportan los daños a la salud ocasionados por este metal. (Burger & Pose Roman, 2010)

Las fuentes de exposición al plomo en los humanos pueden clasificarse en dos grupos, de acuerdo con las poblaciones afectadas: una se refiere a las industriales, ocupacionales principalmente por la minería y la otra a las “domésticas”, cuyas poblaciones blanco incluyen a los adultos que no trabajan directamente con plomo y a los niños, en los cuales los niveles de exposición están determinados por su medio ambiente, costumbres y hábitos. Dada la variada y heterogénea naturaleza de las fuentes domésticas de exposición a plomo, las estrategias para su control y prevención resultan más complejas que las relacionadas con las fuentes ocupacionales.

En la mayoría de las naciones de América, las principales fuentes es la minería que contribuyen a elevar los niveles de plomo en sangre en las madres gestantes, puérperas y niños.

En Cerro de Pasco se posee antecedentes de contaminación ambiental por plomo que conlleva al ostensible deterioro de la salud de la población expuesta particularmente de las gestantes, puérperas e infantes constituyéndose en un emergente problema de salud pública de la ciudad.

El plomo se absorbe por ingestión, inhalación o piel la relación entre la exposición y los niveles de plomo sanguíneo constituye un proceso dinámico en el cual el plomo que se encuentra en sangre representa el producto de exposiciones recientes, excreción y equilibrio con otros tejidos. De tal manera que las deficiencias en las puérperas de hierro, proteínas y especialmente de calcio muchas veces son problemas prevalentes después del parto permiten la absorción con mayor facilidad del plomo y estas son excretadas en la leche materna.

El presente informe de tesis describe detalladamente el estudio que se desarrolló, y se reporta en base a las normas establecidas por la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; siendo de la siguiente manera: en el Capítulo I: El origen y definición del problema, objetivos, justificación, limitaciones. En el Capítulo II, revisión de la literatura, marco teórico y definición operacional de términos. En el Capítulo III: El método de investigación, tipo método diseño, población y muestra de estudio, instrumentos y técnicas de recolección de datos, técnicas de análisis de datos, validación confiabilidad. Capítulo IV: Resultados y discusión. Culminado con el reporte de conclusiones y recomendaciones; adjuntado de la misma manera documentos e instrumentos que se emplearon en el presente estudio de investigación.

Los autores

INDICE

| | |
|----------------|--|
| DEDICATORIA | |
| AGRADECIMIENTO | |
| RESUMEN | |
| ABSTRACT | |
| INTRODUCCIÓN | |
| INDICE | |

CAPITULO I

PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

| | | |
|------|--|---|
| 1.1. | Identificación y determinación del problema..... | 1 |
| 1.2. | Delimitación de la investigación | 2 |
| 1.3. | Formulación del problema..... | 3 |
| | 1.3.1. Problema general | 3 |
| | 1.3.2. Problemas específicos..... | 3 |
| 1.4. | Formulación de objetivos | 4 |
| | 1.4.1. Objetivo general..... | 4 |
| | 1.4.2. Objetivos específicos..... | 4 |
| 1.5. | Justificación de la investigación | 4 |
| 1.6. | Limitaciones de la investigación | 5 |

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

| | | |
|------|-----------------------------------|----|
| 2.1. | Antecedentes del estudio | 6 |
| 2.2. | Bases teóricas – científicas..... | 8 |
| 2.3. | Definición términos básicos..... | 29 |
| 2.4. | Formulación de hipótesis | 30 |
| | 2.4.1. Hipótesis general..... | 30 |
| | 2.4.2. Hipótesis específica..... | 30 |
| 2.5. | Identificación de variables | 30 |

| | | |
|-----|---|----|
| 2.6 | Definición operacional de variables e indicadores | 30 |
|-----|---|----|

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1. | Tipos de investigación..... | 32 |
| 3.2. | Nivel de Investigación | 32 |
| 3.3. | Métodos de investigación..... | 32 |
| 3.4. | Diseño de investigación | 33 |
| 3.5. | Población y muestra..... | 33 |
| 3.6. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 34 |
| 3.7. | Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación | 34 |
| 3.8. | Técnica de procesamiento y análisis de datos. | 35 |
| 3.9. | Tratamiento estadístico | 35 |
| 3.10. | Orientación ética | 35 |

CAPITULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

| | | |
|------|---|----|
| 4.1. | Descripción del trabajo de campo | 36 |
| 4.2. | Presentación, análisis e interpretación de resultados | 37 |
| 4.3. | Prueba de hipótesis..... | 51 |
| 4.4. | Discusión de resultados | 52 |

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| CUADRO N° 01: Distribución de la edad según centro de atención médica de las pacientes puérperas, Pasco - enero del 2018. | 37 |
| CUADRO N° 02: Lugar de residencia según tiempo de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018. | 39 |
| CUADRO N° 03: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna en pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018..... | 41 |
| CUADRO N° 04: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna según grupo etario de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018. | 43 |
| CUADRO N° 05: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna según el tiempo de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018. | 45 |
| CUADRO N° 06: Valores cuantitativos de la concentración de plomo en la leche materna según lugar de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018..... | 48 |
| CUADRO N° 07: Análisis estadística con técnica paramétrica ANOVA | 51 |
| CUADRO N° 08: Análisis estadística con técnica paramétrica ANOVA | 51 |
| CUADRO N° 09: Análisis estadística con técnica paramétrica ANOVA | 52 |

INDICE DE GRAFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico N° 01: Distribución de la edad según centro de atención médica de las pacientes puérperas, Pasco - enero del 2018. | 37 |
| Gráfico N° 02: Lugar de residencia según tiempo de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018. | 39 |
| Gráfico N° 03: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna en pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018. | 42 |
| Gráfico N° 04: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna según grupo etario de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018..... | 44 |
| Gráfico N° 05: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna según el tiempo de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018..... | 46 |
| Gráfico N° 06: Valores cuantitativos de la concentración de plomo en la leche materna según lugar de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018. | 48 |

CAPITULO I

PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La contaminación ambiental por la presencia de metales tóxicos es uno de los temas de mayor importancia a nivel mundial, debido a que son una amenaza potencial para la salud humana y animal. Muchos de estos no son biodegradables y tienden a bioacumularse sin efectuar una función biológica.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) por otra parte estima que la exposición al plomo provocó la pérdida de 21,7 millones de años por discapacidad y muerte en todo el mundo debido a sus efectos a largo plazo en la salud, de los que un 30% corresponden a la carga mundial de discapacidad intelectual idiopática, un 4,6% a la carga mundial de enfermedades cardiovasculares y un 3% a la carga mundial de enfermedades renales crónicas, declarándolo un problema de salud pública.

La exposición de las mujeres lactantes a metales tóxicos como plomo es de especial interés. Las madres previamente expuestas ambientalmente a estos contaminantes pueden transmitirlos durante la lactancia.

A nivel mundial el Perú es el cuarto productor de plomo y el primero en América Latina; Siendo Pasco el primer productor a nivel nacional, en mayo del

2012 el Ministerio del ambiente declara en emergencia ambiental a 6 localidades del distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco, entre ellos Paragsha. (Castro Solórzano, Poma Arroyo, Salcedo Santos, & Fernández María, 2015)

En el Perú se ha realizado numerosos estudios de investigación de intoxicación por plomo en medio ambiente, trabajadores expuestos, niños, pobladores. Pero son muy pocos los realizados en leche materna, siendo éste un estudio muy importante. Por lo que nos motivaron a realizar una investigación de plomo en la leche materna según tiempo de residencia y circunscripción demográfica de las puérperas en Pasco; considerando que la leche materna es la primera fuente de alimentación en nuestros comienzos de vida.

1.2. Delimitación de la investigación

a. Delimitación conceptual

- **Niveles de plomo.** - Un nivel de plomo en la sangre de 3.5 µg/dL o 0.17 µmol/L o superior requiere pruebas adicionales y monitoreo. Se debe identificar y eliminar la fuente del plomo.
- **Leche materna.** - es la forma óptima de alimentar a los bebés, ofreciéndoles los nutrientes que necesitan en el equilibrio adecuado, así como ofreciendo protección contra las enfermedades.
- **Residencia.** - Casa donde conviven y residen, sujetándose a determinada reglamentación, personas afines por la ocupación, el sexo, el estado, la edad, etc
- **Circunscripción demográfica.** - Son las regiones, departamentos, provincias y distritos, que de acuerdo a lugar de vivienda de una persona.
- **Puérperas.** - periodo de tiempo que va desde el momento en que el útero expulsa la placenta hasta un límite variable, generalmente 6 semanas, en que vuelve a la normalidad el organismo femenino.

b. Delimitación espacial. - El presente estudio tuvo como sede el departamento de Pasco de la localidad de Cerro de Pasco, distritos de Yanacancha, se encuentra situado a 4,380 metros sobre el nivel del mar.

c. Delimitación temporal. - El presente estudio tuvo una duración de 11 meses, a partir de la formulación del problema de investigación hasta el procesamiento de datos y su posterior elaboración de informes.

d. Delimitación social. - la población que fueron muestra sujeta a programación fue de acuerdo a lo estipulado en el capítulo de población y muestreo.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son los niveles de plomo en la leche materna según tiempo de residencia y circunscripción demográfica de las puérperas, Pasco - enero del 2018?

1.3.2. Problema específico

- ¿Cuál es tiempo de residencia según circunscripción demográfica en que habitan las pacientes puérperas?
- ¿Cuál es el valor estadístico sobre la concentración de plomo en la leche materna en pacientes puérperas?
- ¿Cuál es la asociación de las medidas estadísticas descriptivas sobre la concentración de plomo en la leche materna según grupo etario de las pacientes puérperas?
- ¿Cuál es tiempo de residencia en el lugar de circunscripción de las pacientes puérperas?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Establecer la relación del plomo sérico en la leche materna según tiempo de residencia y circunscripción demográfica de las puérperas, Pasco - enero del 2018.

1.4.2. Objetivos específicos

- Optar por una muestra representativa y valedera según distribución de la edad según centro de atención médica de las pacientes puérperas.
- Registrar el tiempo de residencia según circunscripción demográfica en que habitan las pacientes puérperas.
- Relacionar las medidas estadísticas descriptivas sobre la concentración de plomo en la leche materna en pacientes puérperas.
- Relacionar las medidas estadísticas descriptivas sobre la concentración de plomo en la leche materna según grupo etario de las pacientes puérperas.
- Relacionar las medidas estadísticas descriptivas sobre la concentración de plomo en la leche materna según el tiempo de residencia en el lugar de circunscripción de las pacientes puérperas.
- Relacionar los valores cuantitativos de la concentración de plomo en la leche materna según lugar de circunscripción de las pacientes puérperas.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación teórica: El embarazo y la lactancia son períodos de la vida donde se incrementa la absorción de metales tóxicos el presente trabajo busca establecer la relación del plomo sérico en la leche materna según tiempo de residencia y circunscripción demográfica de las puérperas, como matriz biológica para demostrar la exposición previa de la madre a estos metales. Logrando así ampliar el conocimiento científico sobre este campo.

1.5.2 Justificación practica: En la presente investigación nos ayuda identificar los factores de riesgo y prevenir complicaciones a través de la educación sanitaria y comunicación de riesgos, por lo que enfermería tiene como rol primordial el seguimiento o control de la salud del usuario, identificando los factores de riesgo que están presentes en su entorno, a fin de realizar acciones de promoción de hábitos de vida saludable y prevención de complicación, tanto en el hogar como en la comunidad.

1.5.3 Justificación social: Los resultados que se obtuvieron se socializará con al equipo de los establecimientos de salud para asumir los vacíos de los conocimientos y actitudes sobre la exposición de las puérperas a estos metales tóxicos a través de estrategias de información y comunicación.

1.5.4 Justificación metodológica: Para ello se determinó el tipo y diseño de investigación, con lo cual se estudió las variables; además se seleccionó instrumentos estandarizados que sirven de guía para otros estudios. De igual forma sirvió de modelo en cuanto a la presentación de resultados.

1.6. Limitaciones de la investigación

En el presente estudio de investigación no se tuvo ninguna limitación en los diferentes procesos de desarrollo del trabajo de investigación.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Internacionales

Martínez Torres (2019) en el país de Colombia, en su trabajo de investigación titulada “Factores de exposición relacionados con los niveles de plomo y cadmio en leche materna en muestras provenientes de un hospital de Bogotá 2019”, tuvo como objetivo identificar los factores de exposición relacionados con los niveles de plomo y cadmio en leche materna en muestras provenientes de un Hospital de Bogotá. La metodología aplicada fue un estudio de tipo corte transversal analítico, la muestra estuvo compuesta por 50 madres lactantes que asistieron al lactario del Hospital Méderi, se aplicó como instrumento un cuestionario. Obteniendo los resultados que existe relación estadística entre la concentración de cadmio en leche materna con la ocupación de la madre y una relación estadística entre la concentración de plomo en leche materna con el tipo de afiliación al sistema de salud de la madre, y con el consumo de chocolate. Llegando a la conclusión que la necesidad de desarrollar estrategias para limitar la exposición e intoxicación con estos metales.

2.1.2. Nacionales

Guillen Mendoza, Bellomo , Torres, Lazo, & Guillen Pinto (2017) en la ciudad de Lima, en su trabajo de investigación titulada “Determinación de plomo en leche materna de madres lactantes en nueve distritos de la ciudad de Lima, Perú”, tuvieron el objetivo de determinar los niveles de plomo en leche materna en puérperas primíparas provenientes de nueve distritos de la ciudad de Lima. La metodología aplicada fue un estudio transversal entre octubre de 2010 y agosto de 2012. Se incluyeron 100 muestras de leche materna, de mujeres que vivieron como mínimo cinco años en la misma zona de Lima. Obteniendo que 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 asociados. Llegando a la conclusión que un porcentaje importante de nuestras muestras de leche materna presentaron contaminación con plomo, particularmente en residentes de la zona norte de Lima.

Yalico Marchand & Zambrano Castro (2018) en la ciudad de Lima, en su trabajo de investigación titulada “Lactancia materna como riesgo de incremento de plomo en sangre de los recién nacidos en áreas de alta exposición”, tuvieron como 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. La metodología aplicada fue una revisión sistemática, la búsqueda se restringió a artículos con texto completo y los artículos seleccionados se sometieron a una lectura crítica. Obteniendo los resultados que 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. Llegando a la conclusión 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.

2.1.3. Local

Pacheco Salinas (2019) en la ciudad de Cerro de Pasco, en su trabajo de investigación titulada “Determinación de los niveles de concentración de plomo en la sangre y problemas en la salud en el poblador del Distrito de Chaupimarca, Provincia y Región Pasco, año 2018”, tuvo el objetivo de Determinar los niveles de concentración de plomo en la sangre en el poblador del distrito de Chaupimarca y los riesgos en la salud, según los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud – OMS. La metodología utilizada fue un estudio no experimental, la muestra estuvo compuesta por 108 muestras de sangre en los pobladores del Distrito de Chaupimarca en los abastecimientos de salud del distrito de Chaupimarca. Se obtuvo los siguientes resultados e la cantidad total de 108 muestras obtenidas de los pobladores del distrito de Chaupimarca, se observa que cuatro (04) niños representando el 2.22% de la cantidad total de muestras obtenidas estos superan el límite de concentración de 10 µg/dl establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Llegando a la conclusión que las principales fuentes de contaminación al medio ambiente son las actividades mineras y los pasivos ambientales ubicados en el distrito de Chaupimarca como el botadero Excelsior Centromin, pasivo ambiental de Centromin S.A.C, el depósito de relaves de Quiulacocha, pasivo ambiental de Centromin S.A.C, la Planta concentradora San Expedido y el tajo Raul Rojas, se encuentra considerado dentro del área de influencia ambiental directa y los problemas en la salud que trae consigo tener niveles de concentración de plomo en la sangre son en los niños pueden padecer diversas secuelas, como retraso mental o trastornos del comportamiento.

2.2. Bases teóricas – científicas

I. PLOMO

1. Definición

Es un metal gris, con brillo blanco azulado en superficies recientemente cortadas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo define como un metal tóxico cuyo uso generalizado ha causado contaminación ambiental y problemas de salud en muchas partes del mundo. Es una sustancia tóxica acumulativa que afecta a los múltiples sistemas corporales, incluidos los sistemas cardiovasculares y neurológicos, hematológicos, del aparato digestivo, renales.

2. Datos Físico – Químicos Básicos

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| Símbolo químico: | Pb |
| Masa molecular relativa: | 207,21g |
| Densidad: | 11,34 g/cm ³ |
| Punto de ebullición: | 1 740 °C |
| Punto de fusión: | 327,4 °C |
| Presión de vapor: | 0 hPa |

Solvólisis: En agua: los compuestos inorgánicos del plomo son virtualmente insolubles en agua con excepción del Pb (NO₃)₂ y del Pb (CH₃-COO)₂.

3. Procedencia y Aplicaciones

En 1987, alrededor del 60% del plomo producido se utilizaba para la fabricación de acumuladores. Otros campos de aplicación son: tubos de plomo, aleaciones, cables, pigmentos y antidetonantes para combustibles. A nivel mundial se recupera en promedio el 25-40% del plomo usado, mediante el reciclado de chatarra y desechos de plomo.

Compuestos importantes del plomo:

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Óxidos: | PbO | Fabricación de vidrio/cristal |
| | Pb ₃ O ₄ | Antioxidante para el hierro |
| | PbO ₂ | Agente oxidante |
| Estearato: | Pb(C ₁₇ H ₃₅ COO) ₂ | Estabilizador en compuestos de PVC |
| Oleatos, naftenatos: | | Acelerantes de secado para pinturas al óleo |
| Tetraacetato: | Pb(CH ₃ COO) ₄ | Agente oxidante |
| Tetraalquilos: | Pb(CH ₃) ₄ | Antidetonantes en combustibles |
| | Pb(C ₂ H ₅) ₄ | (□ Compuestos orgánicos del plomo) |

Procedencia / fabricación: El plomo es un elemento que representa aproximadamente el 0,002% de la corteza terrestre. Sus minerales más importantes son la galena (PbS), la cerusita (PbCO₃), la crocoísa (PbCrO₄) y la piromorfita (Pb₅(PO₄)₃Cl)

Cantidades producidas: Según ULLMANN, 1990, la producción de plomo en los países de mayor producción y consumo ascendió en 1987 a:

| País | Beneficio del mineral (contenido de Pb) en miles de t. | Producción de metal (refinado primario y secundario) en miles de t. | Consumo del metal refinado en miles de t. |
|---------------------------|--|---|---|
| Rusia | 510,0 | 780,0 | 775,0 |
| Resto del bloque oriental | 503,7 | 623,9 | 665,5 |
| Australia, Oceanía | 486,2 | 220,7 | 65,0 |
| Canadá | 413,4 | 225,8 | 102,9 |
| Estados Unidos | 318,3 | 1.027,9 | 1.202,8 |
| Perú | 192,0 | 70,8 | 21,9 |
| México | 177,1 | 185,1 | 99,6 |

| | | | |
|--------------------|---------|---------|---------|
| Producción mundial | 3.389,3 | 5.631,4 | 5.622,5 |
|--------------------|---------|---------|---------|

II. INTOXICACIÓN POR PLOMO (SATURNISMO)

1. Definición

La intoxicación por plomo es una enfermedad que puede hacerle daño al cerebro, los riñones y el sistema nervioso incluyendo al sistema respiratorio y estomatognático de los niños pequeños. Aún niveles bajos de plomo en el cuerpo de un niño pueden causar problemas de aprendizaje y de comportamiento. Los niveles muy elevados pueden causar retardación, convulsiones y coma.

2. Causas, Incidencia y Factores De Riesgo

El plomo se encuentra de forma natural en el ambiente en niveles muy bajos. Las fuentes con niveles relativamente altos de plomo son las pinturas antiguas. Existen otras fuentes de contaminación como las jarras y las vajillas de peltre, los plomos utilizados para pescar y en las municiones para cazar pájaros. En el pasado, los tubos de pasta dental eran fabricados con plomo y las latas de leche condensada eran soldadas con plomo, pero esto fue corregido. El plomo también se encuentra en el agua para beber de casas cuyas tuberías de cobre fueron soldadas con soldaduras de plomo.

Los bebés y niños que corren más riesgo son los que ingieren restos o polvos de las pinturas a base de plomo. Los suelos en las ciudades con alta densidad de tráfico pueden contener grandes niveles de plomo proveniente de los escapes de los vehículos.

3. Fuentes de Exposición

El plomo es un componente normal de la corteza terrestre y se encuentra ampliamente distribuido a lo largo de la naturaleza. Distinguimos cuatro fuentes de exposición:

3.1. La exposición en el medio industrial

En la industria se usa tanto en plomo metal, como sus compuestos orgánicos e inorgánicos. La intoxicación por plomo metal o por sus compuestos inorgánicos (monóxido de plomo o litargirio, trióxido o minio, carbonato o cerusa) se produce con más frecuencia en las industrias que se dedican a fundir, soldar o a pulir plomo, o sus aleaciones; también en la fundición de baterías, el templado de cables de acero y en aquellas industrias que utilizan pigmentos, antioxidantes, esmaltes para cerámica y vidrio, etc. Las fuentes más importantes de plomo orgánico (el tetraetilo o el naftenato de plomo) son algunos aceites lubricantes (con naftenato) y, sobre todo, las gasolinas, en cuya composición forman parte el tetraetilo y el tetrametilo como antidetonantes.

3.2. La contaminación alimentaria por plomo

Esta contaminación suele provenir de antiguas canalizaciones de agua doméstica pobre en cal y con un pH ácido, de los vinos a granel, de los alimentos o bebidas ácidas depositados en recipientes de barro o cerámica que contienen sales de plomo, etc.

3.3. La exposición en el medio domestico

Puede ocurrir por el uso no profesional de compuestos de plomo inorgánico, especialmente la pintura con minio o los esmaltes para la alfarería doméstica, pero sobre todo se respiran partículas de plomo metal provenientes del polvo de la casa o de la calle y muy especialmente proveniente de la contaminación atmosférica que producen las gasolinas con plomo.

3.4. La vía intravenosa

Se han descrito casos de intoxicación aguda por plomo en toxicómanos que se administran metanfetamina. El acetato de plomo que se usa en

el proceso de fabricación de esta droga sería el responsable de la intoxicación.

La intoxicación por plomo ha adquirido en los últimos años características de problema internacional, como lo acreditan el tiempo que se le dedica en las reuniones internacionales para la conservación de la naturaleza. En el ámbito profesional es la intoxicación por metales más frecuente en nuestro país. Pero es el ámbito doméstico, donde las intoxicaciones, aunque menos graves, son más frecuentes. La mayoría de las intoxicaciones plúmbicas de carácter no industrial, se producen en la población infantil preescolar. En los niños, niveles relativamente bajos de impregnación pueden provocar trastornos irreversibles sobre su rendimiento intelectual futuro. Se piensa que casi 12 millones de niños en edad preescolar, en los Estados Unidos, pueden afectarse anualmente por intoxicación plúmbica. Por ello se han realizado grandes esfuerzos para reducir el uso de plomo en las pinturas, en los envases, en las gasolinas, etc. Estos esfuerzos han reducido el plomo en sangre medido en los niños de los Estados Unidos, desde 16 mcg/dL en 1978 a menos de 6 mcg/dL en el 1990.

4. Toxicocinética

El plomo inorgánico se absorbe por la vía respiratoria y la digestiva. Los compuestos orgánicos se absorben, además, vía cutánea. Generalmente, la absorción gastrointestinal está en torno al 10 por ciento de la dosis ingerida, pero en niños puede llegar al 50 por ciento, y aumenta aún más si hay déficit de hierro, calcio o zinc. La absorción pulmonar varía con la dimensión de las partículas y volumen corriente respiratorio. Las partículas menores que 1 micrón pueden absorberse si llegan al alveolo.

Un adulto sin riesgo profesional, puede ingerir hasta 100 mcg/día de plomo, procedentes de la comida y agua potable. Años atrás, en los EE.UU., se han

medido dosis ingeridas diarias de hasta 300 mcg/día. Dado que la capacidad de excreción de plomo es limitada, se calcula que con una dosis superior a 100 mcg/día, se puede producir un acúmulo continuo de plomo. Sin embargo, para que se lleguen a producir síntomas, el acúmulo debe ser mayor, y se han de ingerir 500 mcg o más cada día de plomo. En los niños, dada su mayor absorción, este balance positivo, se producirá con ingestiones superiores a los 5 mcg/Kg. /día. Para un adulto, la dosis letal en intoxicación aguda, es de 0,5 gramos.

Una vez absorbido, el plomo circula en sangre periférica, transportado por los hematíes en un 95%. Se distribuye con lentitud y se deposita en un 90% en los huesos, donde es relativamente inactivo. El 10% restante se distribuye por otros órganos, especialmente cerebro, hígado y riñones; pero también puede llegar a los tejidos epiteliales como las mucosas.

Del 80 al 90 por ciento del plomo se elimina por las heces. El restante 10% se elimina por orina, por un proceso de filtración y posiblemente de excreción activa por los túbulos renales. Pequeñas cantidades de plomo se eliminan con el pelo, las uñas, sudor, y saliva. El plomo puede atravesar la placenta, la barrera hemato-encefálica y puede encontrarse en la leche humana.

Se considera que la vida media del plomo circulante es de unos 2 meses, pero la del depositado en los huesos puede aproximarse a los 30 años. El plomo orgánico (tetraetilo) es metabolizado a trietilo (un potente neurotóxico) y plomo inorgánico, el cual sigue la cinética antes mencionada.

5. Mecanismo de Acción

El plomo se combina con grupos sulfhidrido de las proteínas. Interfiere también con el transporte de Ca^{++} , con la síntesis y liberación de algunos neurotransmisores y con la activación de la protein-cinasa C. En concentración alta, el plomo altera la estructura terciaria de las proteínas celulares, las desnaturaliza y ocasiona inflamación y muerte celular.

Una de las acciones tóxicas más importantes del plomo es la inhibición de la síntesis del grupo hem de la hemoglobina y de los citocromos. El plomo inhibe la enzima ALAD (ácido deltaminolevulínico deshidrasa), que debe convertir el ALA (ácido deltaminolevulínico) en porfobilinógeno; y también inhibe la ferroquelatasa, que cataliza la inserción del hierro de la ferritina en el anillo de la protoporfirina, para formar el hem. Consecuencia de todo ello se produce una disminución de la producción de hematíes y un acortamiento de su vida media. El nivel de impregnación medular de plomo puede, medirse a través de la excreción urinaria de ALA y coproporfirina III.

El plomo tiene una acción constrictora sobre la fibra muscular lisa (provoca espasmos intestinales). También puede provocar lesiones encefálicas difusas, efectos desmielinizantes sobre los nervios periféricos, afectación renal, produce hepatopatía, miocarditis, disminución de la espermatogénesis y trastornos menstruales, entre otros.

6. Fisiopatología Clínica

El metal ingresa habitualmente por vía digestiva, se absorbe, y llega al hígado, quien lo elimina parcialmente por la bilis gracias a su función antitóxica. Cuando el aporte supera las posibilidades de excreción pasa al torrente circulatorio, pudiendo aún ser eliminado a través de la saliva, sudor, la leche y principalmente los riñones, el hecho de su presencia en la saliva favorece su aparición en los cálculos dentarios. El plomo ubicado en la boca se combina con los sulfuros producidos por la putrefacción de los alimentos, y forma sulfuro de plomo, que se deposita debajo del epitelio de la mucosa gingival y yugal en forma de manchas características próximas al cuello de los dientes (ribete de Burton). Estas manchas se intensifican cerca de las caries por la mayor cantidad de sulfuros. Este signo no es específico del plomo, también se da con el talio. Este proceso también explica la disgeusia que tiene el paciente (gusto dulzón). Hay que diferenciarlo de otras manchas

producidas por enfermedades metabólicas (Addison), de tatuajes por grafito o tintas y de otras enfermedades que pueden afectar el esmalte dentario. En el período de presaturismo no hay otros síntomas, aunque el enfermo ya "no se siente bien", es un malestar indefinido. El plomo se va depositando en órganos ricos en sistema retículoendotelial: médula ósea, bazo, hígado; SNC y SNP y sobre todo en los huesos, en forma de trifosfato plúmbico insoluble, desplazando al calcio. En la médula interfiere en el metabolismo del hierro, donde altera la formación del grupo prostético, a nivel de las porfirinas, lo que explica el aumento de la coproporfirina III en orina. En sangre periférica aparecen hematíes jóvenes, con anemia microcítica e hipocrómica, algunos (más de 0,1/ mil) tienen un punteado basófilo (de 8 a 15 por glóbulo). El punteado basófilo tampoco es patognomónico de saturnismo, se puede ver en otras intoxicaciones y en otras anemias.

7. Cuadro Clínico

El saturnismo es un cuadro muy proteiforme que puede pasar desapercibido durante años. Se distingue un cuadro agudo, muy raro, y un cuadro crónico, con una fase subclínica y una fase clínica. A su vez la presentación difiere algo entre el adulto y el niño. La ingesta aguda es excepcional pero posible ("pica", masticar perdigones, ingesta accidental o suicida de minio, etc.); produce vómitos, dolores abdominales y diarrea, pudiendo objetivarse hemólisis, citolisis hepática y afectación tubular renal. En casos graves puede producirse depresión del SNC y el paciente puede fallecer en pocos días.

En la intoxicación crónica hay una fase subclínica o de impregnación, en la cual el paciente se encuentra asintomático, pero puede tener alteraciones biológicas si los niveles de plomo en sangre están entre 35 y 60 mcg/dL. Esta forma es especialmente importante en niños, ya que sus tejidos, en fase de crecimiento, se van impregnando de plomo, y a nivel del SNC se van produciendo déficits (retraso mental, alteraciones del lenguaje, del

comportamiento, etc.). Estas secuelas son definitivas. En esta fase se puede observar el depósito gris azulado de sulfuro de plomo en el borde libre de las encías, que se conoce como ribete de Burton.

La fase clínica se caracteriza inicialmente por astenia, debilidad, mialgias e irritabilidad. En sangre hay niveles de plomo de 70-90 mcg/dL, y suele aparecer anemia normocítica y ligeramente hipocroma, acompañada de sideroblastos, reticulocitosis e hipersideremia. Como signos digestivos el paciente tiene anorexia y estreñimiento y, en casos graves, dolores abdominales (cólico saturnino) y vómitos alimentarios. Es relativamente frecuente el hallazgo de alteraciones biológicas hepáticas.

Desde el punto de vista neurológico hay alteraciones en el SNC, en forma de irritabilidad, alteraciones de la memoria, dificultades de concentración y cefaleas, que puede evolucionar con signos de hipertensión endocraneal, convulsiones, coma y, eventualmente, la muerte. También hay alteraciones de los nervios periféricos, en forma poli neuropatías de predominio motor y en extremidades superiores, de las cuales la más significativa es la parálisis radial.

Las lesiones renales no son específicas. Hay atrofia y pérdida de túbulos que se asocia a fibrosis intersticial. Los glomérulos pueden mostrar esclerosis focal o global. Cuando las lesiones renales se hallan muy evolucionadas puede aparecer insuficiencia renal, hipertensión arterial, hiperuricemia y gota. La forma clínica del niño tiene una preponderancia de síntomas neurológicos, junto con anemia y dolor abdominal. En la forma del adulto predominan, junto a los dolores abdominales y la anemia, la afectación renal y la poli neuropatía periférica.

Los derivados orgánicos tienen afinidad prioritaria por el SNC y causan cefalea, insomnio, síndrome maníaco y agitación y, en casos graves, convulsiones, coma y muerte. Producen, además, una dermatitis irritativa y, si

la exposición ha sido intensa y prolongada, afectación hepática, renal y muscular. No suele haber anemia ni alteraciones en las porfirinas, y los niveles de plomo en sangre y orina son relativamente bajos.

8. Diagnóstico

El diagnóstico de este cuadro es difícil hasta que se piensa en él. Con frecuencia los pacientes van por muchas consultas antes de llegar a un diagnóstico. Cuando se sospecha el saturnismo, importante es realizar una anamnesis detallada, buscando las fuentes del tóxico (laboral, alimentaria o doméstica) junto a los síntomas más frecuentes.

Los datos más importantes son los hematológicos: la anemia (excepto para la intoxicación por compuestos orgánicos), la determinación de protoporfirina eritrocitaria libre y la determinación de actividad de ALAD. La determinación de plomo confirma el diagnóstico. También son de ayuda, la plumburia y los niveles urinarios de ALA. En caso de duda puede realizarse una prueba de descarga provocada con EDTA cálcico disódico. Si ha habido ingesta oral, debe practicarse una radiografía de abdomen, ya que el plomo es radio opaco.

Como prueba de screening se recomienda la protoporfirina eritrocitaria libre o en su defecto la determinación de actividad de ALAD eritrocitaria. La medición de ALA en orina se ha usado para un seguimiento de los pacientes expuestos, pero cada día se usa menos, pues está siendo sustituido por la medición de la protoporfirina eritrocitaria libre.

Se pueden encontrar datos de laboratorio que confirman todas las afecciones viscerales. Entre las anomalías renales se puede encontrar piuria, azoemia, etc. La conducción nerviosa está alargada en los adultos con polineuropatía. Se pueden detectar anomalías de la función tiroidea y hepática. En la ecocardiografía pueden encontrarse datos de miocarditis. Si se realiza una Rx

de huesos largos, en niños, se pueden ver las llamadas líneas de plomo sobre las metafisis de crecimiento de los huesos.

9. Tratamiento

En caso de ingesta oral reciente habrá que hacer medidas de descontaminación digestiva habituales (vaciado gástrico, carbón, catártico, etc.). La mayoría de los casos la intoxicación es crónica y el tratamiento se basa en retirar al paciente de la fuente de tóxico. En las intoxicaciones por plomo metal o sus compuestos inorgánicos debe decidirse si se aplica tratamiento quelante con EDTA cálcico disódico, d-penicilamina o dimercaprol (BAL). Los quelantes forman complejos inertes y estables con el plomo, que son excretados por la orina.

En las intoxicaciones agudas o en las agudizaciones de intoxicaciones crónicas, en las que el enfermo esté sintomático, con signos de toxicidad biológica o con plumbemias superiores a 70 mcg/dL debe instaurarse tratamiento quelante. El EDTA cálcico disódico es el quelante de elección.

La terapéutica de EDTA cálcico disódico se realiza con 50 mg/kg/día (máximo 2 g/día en el adulto), fraccionados en dos dosis que se disuelven en 500 mL de suero fisiológico, pasados por vía i.v. en 6 h. El tratamiento se repite durante 5 días. Luego se descansan 48 horas y se repite otra tanda de 5 días, si el enfermo sigue sintomático o la plumbemia es superior a 50 mcg/dL. Este tratamiento moviliza grandes cantidades de plomo que pueden producir encefalopatía, por ello es conveniente asociarlo (al menos en las formas más graves) a BAL: 4 mg/kg en niños y 2,5 mg/kg en adultos i.m. que se administra unas 4 horas antes de la infusión del EDTA.

Para las intoxicaciones muy graves (encefalopatía grave) se administrarán dos quelantes: hasta 80 mg/kg/día de EDTA (máximo 2 g/día) combinado con BAL, 200 mg/m²/4 h por vía intramuscular, durante 5 días. En casos de pocos síntomas y con niveles de plumbemias menores de 60 mcg/dL, se puede usar

la prueba de la plumburia provocada por EDTA, para saber si el plomo es "quelable" y, si resulta positiva, se administra una tanda de EDTA.

En intoxicaciones crónicas con plumbemias inferiores a 50 mcg/dL o, en las intoxicaciones agudas, tras haber completado el tratamiento con EDTA, puede utilizarse la d-penicilamina oral. La dosis de d-penicilamina es de 20-40 mg/kg/día (máximo 2 g/día) repartidos en 4 tomas p.o. hasta que la plumbemia sea inferior a 40 mcg/dL o la plumburia inferior a 100 mcg/24 h. Este fármaco no se puede usar en alérgicos a la penicilina.

Los efectos secundarios de estos fármacos a las dosis recomendadas son escasos. Lo fundamental para evitar la toxicidad por EDTA es asegurar una diuresis abundante. Para ello se administrará la sueroterapia oportuna, con las precauciones hemodinámicas habituales. Las manifestaciones adversas del BAL (náuseas, vómitos, salivación, etc.) se pueden reducir, caso de aparecer, con la administración previa de algún antihistamínico.

Recientemente la FDA ha autorizado el uso del Succimero (DMSA o ácido dimercapto succínico), para el tratamiento de niños con niveles de plomo mayores de 45 mcg/dL. Se trata de un preparado hidrosoluble derivado del BAL, que se puede administrar por vía oral, y es menos tóxico. La dosis recomendada es de 30 mg/kg/día repartido en tres dosis, durante 5 días. Luego 14 días más, a 20 mg/kg/día dividido en dos dosis divididas. Los efectos adversos producidos por el medicamento incluyen vómitos y elevación transitoria de las enzimas hepáticas. Este producto no está aún disponible en nuestro país, aunque se perfila como un quelante oral de primera línea para un futuro inmediato.

No se ha demostrado que los quelantes sean útiles en la intoxicación por compuestos orgánicos de plomo. Tampoco se recomienda el uso de quelantes durante el embarazo, salvo, tal vez en casos de muerte inminente, por los desastrosos efectos de los quelantes sobre el feto.

III. LACTANCIA MATERNA

El alimento ideal para el recién nacido es la leche de su madre. En la mayoría de los casos, el aporte de leche llega a ser suficiente si la succión es continuada, incluso en los casos donde al principio parece insuficiente. La lactancia también ejerce un efecto beneficioso sobre la invasión del útero, ya que la estimulación repetida de los pezones conduce mediante una liberación de oxitocina por la neurohipófisis, a una estimulación del miometrio. La mayoría de los medicamentos administrados a la madre son segregados en la leche. Entre estos medicamentos figuran los antibióticos, sulfamidas, la mayoría de los alcaloides, salicilatos, bromuros, quinina, alcohol, y varios catárticos, absorbidos por el tracto intestinal de la madre. La concentración de los medicamentos en la leche no suele ser nociva para el niño, a menos que se administren dosis elevadas o que la terapia se prolongue durante mucho tiempo. Recientemente ha causado preocupación el contenido del pesticida DDT en la leche humana y bovina.

Acto instintivo vital por el que la madre nutre a su bebe recién nacido con la leche producida por sus mamas. Es difícil entender como el proceso fisiológico de la lactancia materna pudo ser desplazado y desvirtuado por costumbres " modernas" que pretendían "preservar" la belleza de los senos y permitir descansar a la madre, actitudes que eran alentadas por las firmas comerciales productoras de leche artificial, por medio de propaganda masiva y regalos múltiples a las nuevas madres a las instituciones hospitalarias y al personal de salud materno infantil.

1. Composición de la Leche Materna

La composición de la leche materna, la cual contiene todas las proteínas, grasas, vitaminas y demás elementos indispensables para la alimentación del recién nacido y sigue siendo una fuente importante de nutrientes por lo menos

hasta los dos años. Las razones por las cuales la leche materna protege a los niños contra las infecciones.

Los diferentes cambios que sufre la leche materna y su incidencia positiva en la salud y en la nutrición del niño. Los argumentos mediante los cuales se demuestra que la alimentación artificial genera múltiples problemas en el recién nacido. Las ventajas económicas de la alimentación con leche materna comparada con otro tipo de alimentos. La leche materna contiene todos los nutrientes indispensables para la alimentación del niño; además, posee los elementos que lo protegen contra las infecciones. La alimentación artificial puede ser la fuente de múltiples problemas, tanto para el niño como para la familia

Anteponiendo intereses esencialmente económicos, la industria moderna ha logrado propiciar una cultura de alimentos prestigiosos, dentro de la cual se le asigna un valor mayor algunos componentes de la dieta que a otros, para cobrar más por ellos. Dentro de esta tendencia, se pretende hacer creer que la leche materna puede ser reemplazada o imitada por otras.

No es posible comparar la leche de una especie animal con la de otra si, como resultado de tal análisis se pretende darle mayor valor absoluto a un componente, o a otro. Lo importante no es la cantidad absoluta de proteínas, de grasas, o de vitaminas que tenga una leche u otra, sino la proporción en que ellas se encuentran en la leche. Dicha proporción debe ser equilibrada y debe responder a las necesidades que tengan los distintos órganos y funciones del cuerpo.

Estas necesidades varían de un niño a otro, de una edad del mismo niño a otra edad diferente, de un momento del día a otro y de un momento de la mamada a otro. No se debe olvidar que, por lo general, cada niño sólo recibe la leche de su propia mamá, al cual se ha adaptado completamente a su edad y a sus necesidades y que las leche de vaca (o de tarro) son leches

ordeñadas de muchas vacas que están amamantando a terneros de distintas edades y son ordeñadas en distintos momentos del día. Si uno tiene en cuenta todo lo analizado hasta aquí la leche materna se encuentra siempre en perfectas condiciones higiénicas, a la temperatura ideal, y que el bebe la puede ingerir aún si la mamá está enferma, embarazada, o menstruando, se le facilita entonces el rechazar algunas generalizaciones y mirar más críticamente algunas tablas comparativas de la leche materna con relación a otras leches.

2. Cambios en la Composición de la Leche

La leche materna no siempre tiene la misma composición, sino varía:

- Según la edad del niño amamantado, puede ser calostro o leche madura.
- Si se trata de la leche del comienzo de la mamada o del final de la misma.
- Si el niño es un niño prematuro o un niño a término.

2.1. Calostro y leche madura

La secreción de los pechos durante los primeros días después del parto es amarilla y más espesa que la leche madura y contiene más anticuerpos y más leucocitos, los cuales se encuentran en una composición muy alta. Esto es exactamente lo que el niño necesita en este momento, ya que al nacer se va a encontrar rodeado de muchos virus y bacterias contra los cuales necesita ser protegido. El volumen de calostro que produce la mamá es muy pequeño, pero el niño necesita más.

Normalmente, el recién nacido viene con reservas alimenticias y líquidas suficientes para que pueda esperar todo el tiempo que la leche tarde en bajar, excepto en algunos niños de riesgo.

A lo largo de las semanas que siguen al parto, aumenta la cantidad de leche que la madre produce, y la apariencia y composición de ésta

cambian. Se vuelve menos espesa y comienza a verse azulosa y aguada. A pesar de su aspecto, la leche madura contiene todos los nutrientes que el niño necesita para crecer durante los primeros cuatro a seis meses, sin recibir nada más. Estos nutrientes son de excelente calidad y en suficiente cantidad, para que el niño los siga recibiendo, junto con los alimentos complementarios, por un tiempo largo; ojalá hasta los dos años de vida y durante un período más largo, si la madre y el niño así lo desean.

Algunas mamás, al comparar la leche madura con la leche de vaca y verla menos espesa, creen que su leche no les bastará a sus bebés y comienzan a darles suplementos. La mejor manera de convencerlas es logrando que sus bebés sean pesados con regularidad, idealmente por ellas mismas, para que así se den cuenta qué tan rápidamente y que tan sano está creciendo su niño.

2.2. Leche del principio y del final de la mamada

La leche del comienzo es la que sale cuando el niño comienza a mamar. Tiene una apariencia acuosa y es de color azulado. Como tiene mucha agua, le calma la sed al niño; a la vez; también es rica en proteínas, vitaminas, minerales y lactosa. La leche del final de la mamada es más blanca que la del comienzo, debido a que tiene más cantidad de grasa. Esta grasa hace, de la leche del final, un líquido rico en energía, necesario para que el niño quede satisfecho y aumente de peso satisfactoriamente. Si se retira al niño del pecho muy pronto, éste no obtendrá leche del final y no crecerá adecuadamente.

Si se cambia a un niño muy rápidamente de un pecho a otro, sin que haya obtenido la leche del final, sino solamente la leche del comienzo, el exceso de lactosa recibido puede causarle intolerancia a ésta, lo cual, en algunos casos, puede ser responsable de los cólicos vespertinos que

algunos bebés presentan hacia los tres meses de edad. Además, por su mayor contenido de grasa, la leche del final es rica en las vitaminas liposolubles A, D, E, K.

2.3. Leche de la madre del niño prematuro y del niño a término

La leche de la madre de un niño prematuro, en comparación con la leche de un niño a término, contiene mayor número de defensas para luchar contra las infecciones, especialmente contra aquellas potencialmente fatales para el recién nacido prematuro, como la enterocolitis necrotizante y la meningitis neonatal. El contenido de proteínas, sodio, cloro y hierro es mayor en la leche de la madre de un niño prematuro, tal como éste la necesita, que en la leche de una mamá con un niño a término. Por esta razón, es altamente recomendable darle únicamente leche materna a un prematuro.

3. Metodología para la medición de la cantidad o el volumen de la leche materna.

Los métodos que se utilizan normalmente para la medición de la cantidad o el volumen de la leche materna pueden dividirse en dos categorías:

- Los que miden la capacidad secretora de la mamá, es decir, la capacidad de secreción láctea de la madre.
- Los que miden la cantidad de leche que ingiere el lactante.

Como en la ingestión de la leche materna por el niño influyen tanto la capacidad secretora de la madre como la capacidad de succión y el apetito del lactante, es de esperar que las estimaciones de la ingestión infantil sean inferiores a las de la capacidad de secreción láctea de la madre. Además, la determinación de la cantidad de leche materna interfiere generalmente con la relación recíproca normal entre la madre y el niño pequeño y con la vida familiar, lo cual puede tener un efecto negativo sobre el reflejo de la " subida de la leche " y ocasionar una disminución de la producción de leche. La

repercusión en el volumen dependerá del método utilizado y, en muchos casos, de la habilidad de la persona que realiza las mediciones. A efectos de este estudio, cantidad, volumen, producción o rendimiento de la leche materna se referirán a la ingestión por el lactante, a la capacidad secretora de la madre o a ambas a la vez.

Medición de la capacidad de secreción láctea de la madre: El método más común para medir la secreción materna consiste en recoger la leche extraída manual o mecánicamente, y medir el volumen durante un período de 24 horas. Hytten ha observado que con la extracción manual no se obtiene una cantidad de leche tan elevada como con la técnica de la "tetada de prueba" que se expone más adelante. En cambio, se observó que con la bomba de aspiración la producción de leche es mayor que la tetada de prueba. Macy et al. observaron que el volumen de la leche extraída manualmente es similar al obtenido por Hytten con una bomba de aspiración. Los resultados contradictorios de estos estudios ilustran lo difícil que es comparar resultados obtenidos con diferentes métodos debido a los múltiples factores que pueden influir en la conclusión final. Otro método para medir la capacidad de secreción materna consiste en realizar una tetada de prueba y luego recoger el resto de la leche, extrayéndola mecánicamente o manualmente; a continuación, se suman los dos valores.

Medición de la ingestión de leche materna por el niño: El método que utiliza con más frecuencia para medir la ingestión de la leche materna por el lactante es la "tetada de prueba" o determinación del peso de la tetada. Se calcula la cantidad de leche materna que ingiere el niño restando su peso antes de mamar de su peso después de hacerlo. Cuando se le da el pecho durante la noche, se debe cuidar de controlar su peso también durante la noche ya que, si las cantidades diarias se calculan sobre la base de determinaciones

realizadas sólo en una parte del día, el resultado no será lo suficientemente exacto.

Las mamadas cortas y de peso serán tan pequeños que causarán errores inaceptables en la evaluación de la cantidad de leche materna ingerida. La ingestión de leche por el niño también se ha calculado a partir del peso de la madre antes y después de dar el pecho al niño. Sin embargo, resulta más difícil medir con precisión los cambios pequeños en el peso de la madre que medir cambios análogos con la tetada de prueba en los lactantes.

Un método reciente para medir la ingestión de leche materna por el lactante se basa en el enriquecimiento de la saliva con agua pesada (óxido de deuterio). A la criatura se le administra por la boca una cantidad exactamente determinada de agua pesada, y se mide la concentración de agua pesada en la saliva antes y 24 horas después. La diferencia entre los dos valores indica la variación del volumen total de agua del organismo durante 24 horas, y se puede medir la ingestión de leche materna si se realizan los ajustes correspondientes a la ingestión de cualquier otro líquido. La ventaja de este método es que no interfiere en los hábitos de alimentación del lactante y en las costumbres de la madre y el niño. También presenta la ventaja de que da un promedio de la ingestión diaria durante varios días (por lo general 11 a 14 días), mientras que las mediciones con la tetada de prueba se realizan comúnmente durante un período de un día. Sin embargo, los primeros resultados obtenidos con este método parecen proporcionar cifras algo más elevadas de ingestión de leche materna que los obtenidos con el método de la tetada de prueba.

También se puede medir la ingestión de leche materna con un fluidímetro conectado a una pezonera a través de la cual el lactante succiona el pecho de la madre. De esta manera, se obtiene información acerca del flujo de la leche y sus modalidades, lo cual permite calcular la cantidad de leche ingerida por

el lactante. También se puede utilizar este método para determinar la composición de la leche en cualquier momento durante la mamada, ya que permite el muestreo continuo. Se sabe poco acerca de la comparabilidad de los resultados obtenidos por este método con los obtenidos por otros métodos. Es probable que la presencia de la pezonera afecte al deseo de succionar del lactante.

IV. RESIDENCIA Y CIRCUSCRIPCION DEMOGRAFICA

El presente estudio tuvo como sede el departamento de Pasco de la localidad de Cerro de Pasco, distritos de Yanacancha, se encuentra situado a 4,380 metros sobre el nivel del mar. Los pobladores se caracterizan por ser mineros, amas de casa, comerciantes la mayoría es informal donde laboran generalmente ambos padres desde las primeras horas de la mañana otros se dedican a la artesanía y a la técnica empírica como la construcción de viviendas. Solamente los trabajadores estables y contratados por el Estado tienen derecho al Seguro social y sus beneficios.

Las familias que conforman generalmente son convivientes, con carga numerosa de hijos, algunos tienen casa propia y la mayoría vive en condiciones de hacinamiento y promiscuidad, poseen alumbrado público tienen escasez de agua y no tiene desagüe. Las familias se unen en edad temprana teniendo sus hijos precozmente e intervalos ínter genésicos cortos poseen malos hábitos alimentarios por lo que muestran signos de desnutrición, prevaleciendo sus gastos generalmente en necesidades superfluas.

Ambos sectores se ubican circundando a la actividad minera (tajo abierto), reciben agua sin potabilizar y contaminada por la actividad minera y desechos domésticos. El Hospital de apoyo Daniel Alcides Carrión, se encuentra ubicado en Distrito Yanacancha a 4830 m.s.n.m. El clima de Cerro de Pasco

se caracteriza por ser permanentemente frígido con una temperatura que oscila entre -10°C a 15°C .

La población del Departamento de Pasco es de 282,900 habitantes perteneciendo el 77 % en la sierra y 23% en la selva de cerro de Pasco, Capital del departamento en los últimos tiempos viene centrando una parte considerable de la población departamental que en la actualidad atraviesa una problemática muy peculiar debida a su crecimiento desordenado a causa del avance del tajo abierto sobre la ciudad. En cuanto a la distribución de la población Departamental por áreas urbanas y rurales; el 57% de la población rural viene descendiendo a un 40%.

2.3. Definición términos básicos

- **Niveles de plomo.** - Un nivel de plomo en la sangre de $3.5\ \mu\text{g/dL}$ o $0.17\ \mu\text{mol/L}$ o superior requiere pruebas adicionales y monitoreo. Se debe identificar y eliminar la fuente del plomo.
- **Leche materna.** - es la forma óptima de alimentar a los bebés, ofreciéndoles los nutrientes que necesitan en el equilibrio adecuado, así como ofreciendo protección contra las enfermedades.
- **Residencia.** - Casa donde conviven y residen, sujetándose a determinada reglamentación, personas afines por la ocupación, el sexo, el estado, la edad, etc
- **Circunscripción demográfica.** - Son las regiones, departamentos, provincias y distritos, que de acuerdo a lugar de vivienda de una persona.
- **Puérperas.** - periodo de tiempo que va desde el momento en que el útero expulsa la placenta hasta un límite variable, generalmente 6 semanas, en que vuelve a la normalidad el organismo femenino.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Los niveles de plomo en la leche materna de las pacientes puérperas están altamente diferenciados según la cercanía de la circunscripción demográfica y su tiempo de residencia que habitan cerca al tajo abierto.

2.4.2. Hipótesis específica

- Existe una alta diferencia entre el tiempo de residencia según circunscripción demográfica en que habitan las pacientes puérperas.
- El valor estadístico sobre la concentración de plomo en la leche materna en pacientes puérperas es altamente significativo
- Existe una asociación entre las medidas estadísticas descriptivas sobre la concentración de plomo en la leche materna según grupo etario de las pacientes puérperas.
- Existe variabilidad según el tiempo de residencia en el lugar de circunscripción de las pacientes puérperas.

2.5. Identificación de variables

Variable independiente: Tiempo de residencia y circunscripción demográfica.

Variable dependiente: Plomo en la leche materna.

2.6 Definición operacional de variables e indicadores

| VARIABLE | DIMENSION | INDICADOR | SUB INDICADOR | ESCALA |
|----------|-----------|-----------|------------------|--------|
|----------|-----------|-----------|------------------|--------|

| | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------|
| <p>Tiempo de residencia y circunscripción demográfica.</p> | <p>Estadística y demografía en salud pública</p> | <p>< 2 AÑOS 2-8 AÑOS >8 AÑOS San Juan Columna pasco Champamarca Paragsha Paragsha</p> | <p>Intervalos según requiera los indicadores.</p> | <p>Ordinal y nominal</p> |
| <p>Plomo en la leche materna.</p> | <p>Intoxicaciones por metales</p> | <p>Estadística descriptiva</p> | <p>Media S² P₂₅ P_{50 (M)} P₇₅ etc.</p> | <p>Nominal</p> |

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio de investigación por las características que posee se asumió la clasificación encumbrada por Méndez I., Namihira D. Por lo que se aplicó el tipo de investigación descriptiva que incluye a los siguientes criterios:

- Comparativo: Por la comparación de poblaciones.
- Prospectivo: Por el período en que se capta la información.
- Transversal: Por la evolución del fenómeno estudiado.
- Observacional: Por la interferencia del investigador.

3.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación que se contextualizo el presente estudio de investigación fue el nivel cuantitativo, por su orientación y postura investigativa.

3.3. Métodos de investigación

En el presente estudio se utilizó los métodos consagrados en el ambiente científico, "MÉTODO CIENTÍFICO", además de métodos generales tales como el método de análisis y síntesis y como método particular se tomó el método descriptivo básico.

3.4. Diseño de investigación

Tomado de la clasificación del H. Sampieri se seleccionó el diseño de no experimental de tipo evolutivo de tendencia; cuyo esquema responde a la siguiente fórmula:

Esquema:

$$M_{1,2} \text{ ----- } X_n \text{ ----- } O_{1..}$$

Donde:

M_{1,2} = Madres puérperas con niveles de plomo.

X_n = Circunscripción demográfica.

O_{1...} = Tiempo de residencia

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población:

Estuvieron considerados todas las madres puérperas que fueron atendidos en el MINSA y ESSALUD de la localidad de Pasco que se encuentra a más de 4380 msnm.

3.5.2. Muestra:

Se utilizó la técnica NO PROBABILÍSTICA de tipo intencional, ya que para la selección de la muestra se consideró a las madres puérperas y sus respectivas historias clínicas que serán evaluados el nivel sérico de plomo en un total de 42 unidades de análisis.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Fueron considerados todos los pacientes mayores de 16 años que asistieron a ambos hospitales.
- Pacientes con tiempo de residencia en la ciudad mayor de 6 meses.
- Pacientes puérperas inmediatas, mediatas y puérperas alejadas hasta los 42 días post parto.

- Pacientes que no tengan afecciones sistémicas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Fueron considerados todos aquellos que en definitiva no reúna los requisitos de los criterios de inclusión.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Considerando los métodos de investigación y los objetivos que se alcanzaron en el estudio se utilizó las siguientes:

Técnicas:

- Observación
- Entrevista
- Examen clínico

Instrumentos:

- Encuesta de exposición al plomo
- Ficha clínica obstétrica y perinatal
- Consentimiento informado

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Para la confiabilidad de nuestros instrumentos se sometió a prueba piloto con un mínimo de 08 unidades de análisis posteriormente se utilizó la prueba de índice de consistencia interna alfa de Cronbach dándonos el valor de 0.65 por lo que nuestros instrumentos son altamente fiables.

Y para medir la validez de nuestro instrumento se sometió a juicio de expertos y a la vez se sometió a la validez de contenido. Por lo que con estos dos requisitos sometidos nos da la pertinencia y relevancia de nuestros instrumentos de investigación.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el presente trabajo de investigación se inició con planificación de recolección de datos, tabulación de la misma y para el proceso se seleccionó el SPSS 14 y para el análisis estadístico se considera en el tratamiento estadístico posterior al análisis de estos datos de manera descriptiva inferencial se presentará los resultados en cuadros y figuras estadísticas.

3.9. Tratamiento estadístico

Para el presente estudio se sometió a una prueba de hipótesis utilizando la estadística descriptiva e inferencial como lo demuestra nuestros cuadros estadísticos en la sección de prueba de hipótesis.

3.10. Orientación ética

En nuestro trabajo de investigación se consideró los principios éticos de no maleficencia, justicia, autonomía y beneficencia aun sea un trabajo descriptivo como la nuestra es por ello se remarcó por medio de un documento legal que es el consentimiento informado para que las puérperas lo puedan leer y de esta manera su participación sea de forma voluntaria a pesar de que se aplicó criterios de inclusión dentro de la muestra.

CAPITULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

El presente estudio tuvo como sede el departamento de Pasco de la localidad de Cerro de Pasco, distritos de Yanacancha, se encuentra situado a 4,380 metros sobre el nivel del mar. Los pobladores se caracterizan por ser mineros, amas de casa, comerciantes la mayoría es informal donde laboran generalmente ambos padres desde las primeras horas de la mañana otros se dedican a la artesanía y a la técnica empírica como la construcción de viviendas. Solamente los trabajadores estables y contratados por el Estado tienen derecho al Seguro social y sus beneficios.

Las familias que conforman generalmente son convivientes, con carga numerosa de hijos, algunos tienen casa propia y la mayoría vive en condiciones de hacinamiento y promiscuidad, poseen alumbrado público tienen escasez de agua y no tiene desagüe.

Las familias se unen en edad temprana teniendo sus hijos precozmente e intervalos ínter genésicos cortos poseen malos hábitos alimentarios por lo que muestran signos de desnutrición, prevaleciendo sus gastos generalmente en necesidades superfluas.

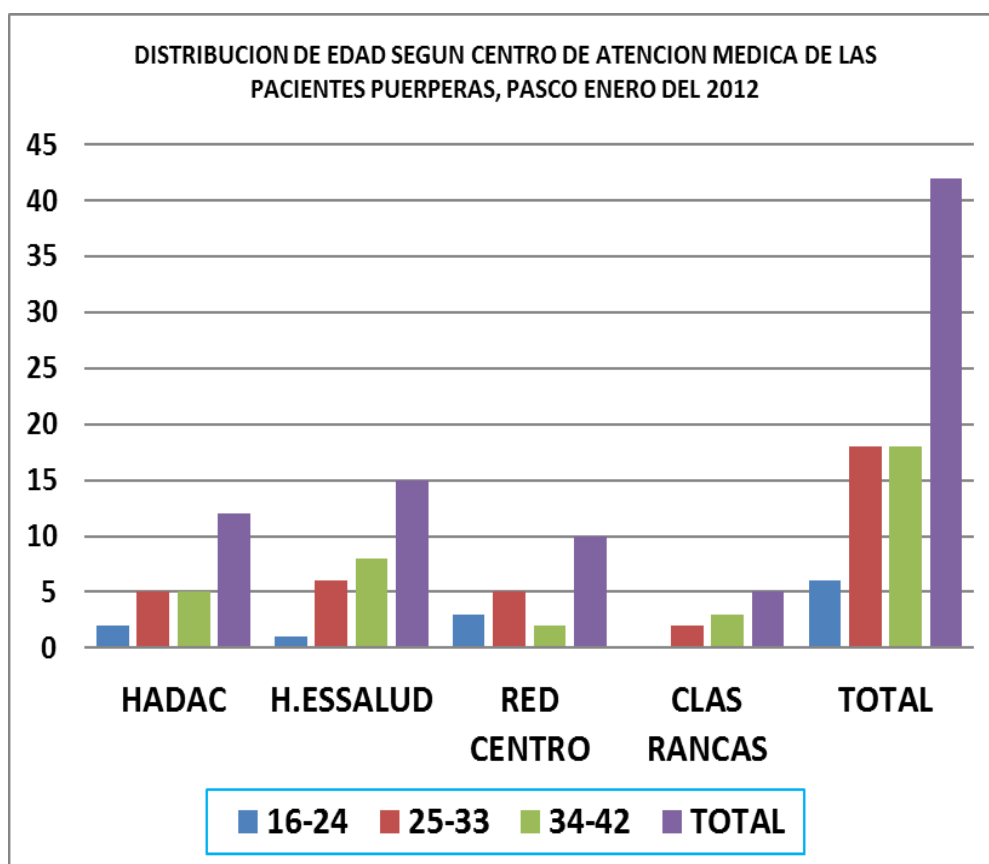
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

CUADRO N° 01: Distribución de la edad según centro de atención médica de las pacientes púerperas, Pasco - enero del 2018.

| CENTRO DE ATENCIÓN | EDAD | | | | | | TOTAL | |
|--------------------|----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | 16-24 | | 25-33 | | 34-42 | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| H. DAC | 2 | 4,7 | 5 | 11,9 | 5 | 11,9 | 12 | 28,6 |
| H. ESSALUD | 1 | 2,4 | 6 | 14,4 | 8 | 19,1 | 15 | 35,9 |
| RED CENTRO | 3 | 7,1 | 5 | 11,9 | 2 | 4,7 | 10 | 23,7 |
| CS RANCAS | - | 0,0 | 2 | 4,7 | 3 | 7,2 | 5 | 11,9 |
| TOTAL | 6 | 14,2 | 18 | 42,9 | 18 | 42,9 | 42 | 100% |

Fuente: Ficha clínica Obstétrica y Perinatal

Gráfico N° 01: Distribución de la edad según centro de atención médica de las pacientes púerperas, Pasco - enero del 2018.



Fuente: Cuadro N° 01

Análisis e interpretación

El presente cuadro estadístico de doble entrada nos permite resumir y presentar los datos encontrados en relación a la variable edad de las pacientes púérperas según el lugar de atención médica recibida, de donde podemos extraer los siguientes datos relevantes:

De las 42 (100%) pacientes evaluadas, la mayoría conformado por 18 (42,9%) pacientes tenían edades entre 34 a 42 años, de los cuales la mayoría conformado por 8 (19,1%) pacientes habían sido atendidos en el Hospital II EsSalud, seguido de 5 (11,9%) pacientes atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrión, mientras que solo 3 (7,2%) pacientes fueron atendidos en el CS Rancas y 2 (4,7%) pacientes fueron atendidas dentro de la circunscripción de la Red Centro.

Asimismo, se pudo encontrar que 18 (42,9%) pacientes tenían edades entre 25 a 33 años, de los cuales una significativa proporción de ellas, conformado por 6 (14,4%) pacientes fueron atendidas dentro del Hospital II Essalud, seguido de 5 (11,9%) pacientes quienes fueron atendidas en el Hospital Regional Daniel Alcides Carrión, sucediendo lo mismo en la Red Centro, mientras que solo 2 (4,7%) pacientes fueron atendidas en las instalaciones del CS Rancas.

Finalmente se pudo encontrar que solo 6 (14,2%) pacientes tenían edades entre 16 a 24 años, de los cuales, 3 (7,1%) fueron atendidas dentro de la Red Centro, seguido de 2 (4,7%) pacientes atendidas en el Hospital Daniel Alcides Carrión, y solo 1 (2,4%) paciente fue atendida en el Hospital II Essalud Pasco.

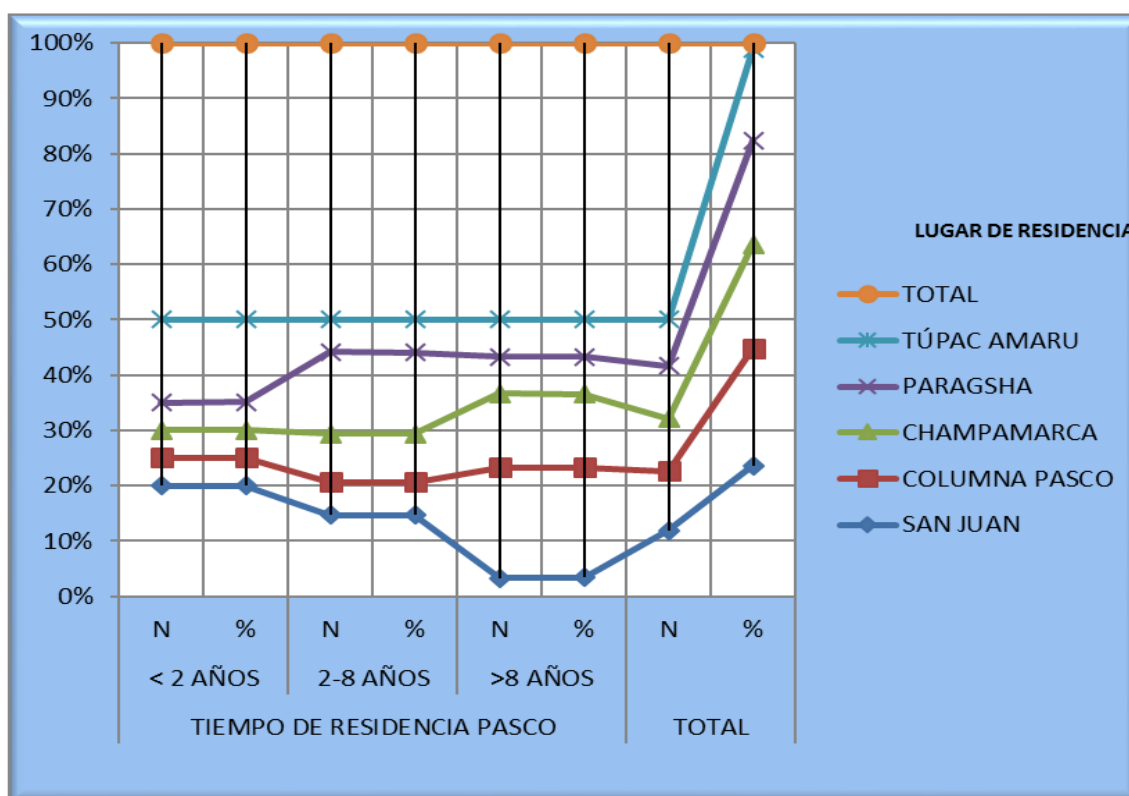
De todo lo mencionado podemos concluir que la mayor proporción de pacientes púérperas integrantes del estudio fueron atendidas en el Hospital II Essalud, conformado por 15 (35,9%) pacientes, seguido de 12 (28,6%) pacientes atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrión, 10 (23,7%) pacientes fueron atendidas en la Red Centro y solo 5 (11,9%) pacientes fueron atendidas en el CS Rancas. Prevalciendo las pacientes entre 34 a 42 años de edad y análogamente en los pacientes de 25 a 33 años de edad.

CUADRO N° 02: Lugar de residencia según tiempo de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018.

| LUGAR DE RESIDENCIA | TIEMPO DE RESIDENCIA PASCO | | | | | | TOTAL | |
|----------------------|----------------------------|------|----------|------|---------|------|-------|------|
| | < 2 AÑOS | | 2-8 AÑOS | | >8 AÑOS | | | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| SAN JUAN | 4 | 9,5 | 5 | 11,9 | 1 | 2,4 | 10 | 23,8 |
| COLUMNA PASCO | 1 | 2,4 | 2 | 4,8 | 6 | 14,2 | 09 | 21,4 |
| CHAMPAMARCA | 1 | 2,4 | 3 | 7,1 | 4 | 9,5 | 08 | 19,0 |
| PARAGSHA | 1 | 2,4 | 5 | 11,9 | 2 | 4,8 | 08 | 19,0 |
| TÚPAC AMARU | 3 | 7,1 | 2 | 4,8 | 2 | 4,8 | 07 | 16,7 |
| TOTAL | 10 | 23,8 | 17 | 40,5 | 15 | 35,7 | 42 | 100% |

Fuente: Ficha clínica Obstétrica Y Perinatal y consentimiento informado.

Gráfico N° 02: Lugar de residencia según tiempo de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018.



Fuente: Cuadro N° 02

Análisis e interpretación

El presente cuadro estadístico de doble entrada nos permite resumir presentar y analizar los datos encontrados en relación a la variable lugar de residencia de a pacientes puérperas según el tiempo de residencia dentro de los mismos, de donde podemos extraer los siguientes datos relevantes:

Del total de unidades de análisis del presente estudio conformado por 42 pacientes puérperas, la mayor porción representado por 10 residencia dentro de la circunscripción de San Juan Pampa de los cuales 5 pacientes tenían un tiempo de residencia entre 2 a 8 años, seguido de 4 pacientes con un tiempo de residencia menor de 4 años y solo 1 paciente tenía un tiempo de residencia mayor de 8 años

Así mismo podemos observar que 9 pacientes, residían dentro de la circunscripción de Columna Pasco, de los cuales, la mayoría conformado para 6 pacientes tenían un tiempo de residencia mayor de 8 años, 2 pacientes entre 2 a 8 años y solo un paciente menor a 2 años.

Los registrados con lugar de residencia dentro de Champamarca fueron 8 pacientes, de los cuales, 4 tenían una antigüedad de residencia mayor de 8 años, 3 pacanes entre 2 a 8 años y solo 1 paciente menor de 2 años.

También se pudo encontrar que 8 pacientes puérperas registraron como lugar de residencia a Paragsha, de los cuales la mayoría conformado por 5 pacientes tenían un tiempo de residencia entre 2 a 8 años, mientras que 2 pacientes tenían una residencia mayor de 8 años y solo 1 paciente con menos de 2 años.

Finalmente podemos encontrar a 7 pacientes que tenían como lugar de residencia al pueblo joven Túpac Amaru, de los cuales, la mayoría conformado por 3 pacientes tenían un tiempo de residencia menor de 2 años, 2 pacientes con un tiempo de residencia entre 2 a 8 años, en forma similar 2 pacientes tenían un tiempo de residencia mayor de 8 años.

De todo lo mencionado podemos concluir que la mayor proporción de unidades de análisis presentaban un tiempo de residencia entre 2 a 8 años, representado

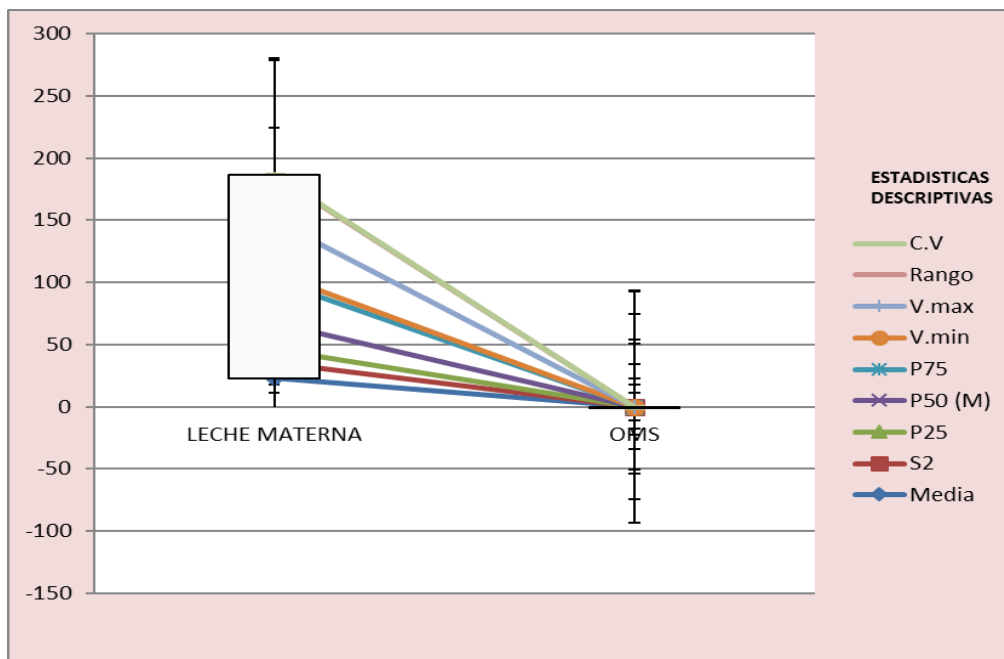
por 17 (40,5%) pacientes, estando conformado en su mayoría por pacientes que tenían como lugar de residencia la ciudad de San Juan integrado por 5 (11,9%) pacientes. Asimismo, se observó que una significativa proporción de madres puérperas tenían como lugar de residencia a la ciudad de San Juan integrado por 10 (23,8%) pacientes.

CUADRO N° 03: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna en pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018.

| ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS | LECHE MATERNA | OMS |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| Media | 22,7 | 2,0 - 4.0 ng/g. n = 42 |
| S² | 13,07 | |
| P₂₅ | 10,2 | |
| P₅₀ (M) | 21,6 | |
| P₇₅ | 33,5 | |
| V.min | 6,2 | |
| V.max | 42,5 | |
| Rango | 36,3 | |
| C.V | 57,6 % | |

Fuente: Ficha clínica Obstétrica Y Perinatal y Encuesta de exposición al Plomo.

Gráfico N° 03: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna en pacientes púerperas, Pasco- enero del 2018.



Fuente: Cuadro N° 03

Análisis e interpretación

El presente cuadro estadístico de resumen nos presenta los datos obtenidos en relación a la medición de la concentración de plomo en la leche materna de pacientes púerperas integrantes del presente estudio, de donde podemos extraer los siguientes datos importantes

Las madres púerperas resultaron tener una concentración media de plomo en la leche materna de 22,7 ng/g con una desviación estándar de 13,07. Siendo significativamente mayor al valor promedio estándar formulado por la OMS para la concentración de plomo en leche materna, el cual es de 2 – 4 ng/g.

Asimismo, al realizar un análisis percentilico de los datos se pudo encontrar que el percentil 25 estuvo representado por 10,2 ng/g. evidenciándose que el 75% de las unidades de análisis tenían valores de plomo en leche materna superiores a este valor, los cuales representan una nocividad desde el punto de vista clínico.

Asimismo, encontramos como percentil 50 a 21,6 ng/g; evidenciándonos que la mitad de las unidades de análisis, presentaban valores mayores a 21,6 ng/g lo cual ya representa un problema de salud no solo en el ámbito clínico sino también epidemiológico.

El Percentil 75 estuvo representado por 33,5, lo que significa que el 25% de las unidades de análisis presentaban valores superiores a este, lo que nos indica que estos pacientes presentaban 10 veces más el valor de lo permitido por la OMS, representando un problema de salud para los pacientes integrantes del estudio.

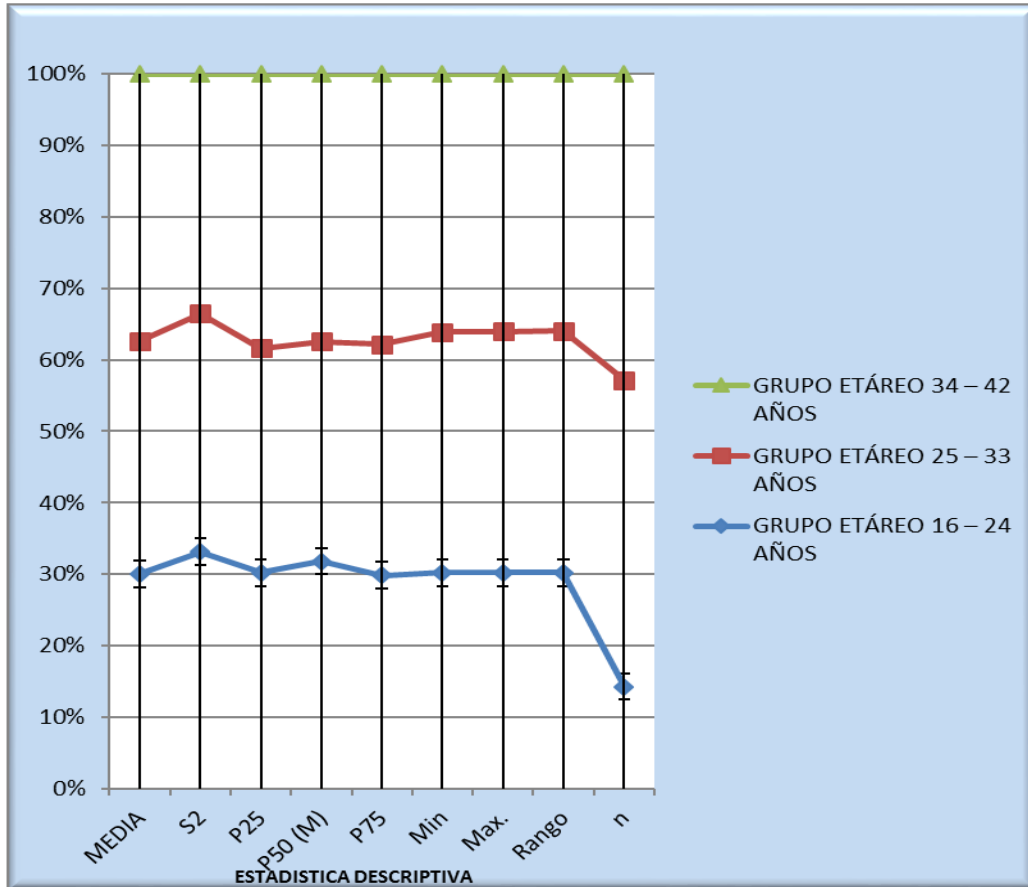
De todo lo mencionado podemos concluir que el promedio de concentración de plomo en la leche materna de las pacientes se encuentra 10 veces por encima del valor esperado y planteado por la OMS. Representando un factor de riesgo para la paciente, así como para sus hijos. Así mismo el 25% de los pacientes presentaban valores superiores a 33,5 ng/g colocándolas en situación de mayor riesgo de problemas mórbidos.

CUADRO N° 04: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna según grupo etario de las pacientes puérperas, Pasco-enero del 2018.

| ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA | GRUPO ETARIO | | |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 16 – 24 AÑOS | 25 – 33 AÑOS | 34 – 42 AÑOS |
| MEDIA | 19,8 | 21,5 | 24,6 |
| S² | 12,91 | 12,97 | 13,05 |
| P₂₅ | 9,72 | 10,12 | 12,35 |
| P₅₀ (M) | 20,5 | 19,8 | 24,1 |
| P₇₅ | 28,2 | 30,5 | 35,72 |
| Min | 6,2 | 6,9 | 7,4 |
| Max. | 35,7 | 39,9 | 42,5 |
| Rango | 29,5 | 33,0 | 35,1 |
| N | 6 | 18 | 18 |

Fuente: Ficha clínica Obstétrica Y Perinatal y Encuesta de exposición al Plomo.

Gráfico N° 04: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna según grupo etario de las pacientes puérperas, Pasco-enero del 2018.



Fuente: Cuadro N° 04

Análisis e interpretación

El presente cuadro estadístico nos resume y presenta los estadísticos descriptivos de la concentración de plomo en la leche materna de pacientes puérperas integrantes del estudio según grupo etario de las mismas, el cual, nos permite destacar los siguientes datos importantes:

La media de concentración de plomo en la leche materna en pacientes de 16 a 24 años fue de 19,8 ng/g con una desviación estándar de 12,91. Asimismo se observó que la media de concentración de plomo en puérperas de 25 a 33 años de edad se encontraba en 21,5 ng/g observando ser mayor que en grupo anterior,

asimismo se observó que la media de concentración en las pacientes de 34 a 42 años fue de 24,6 ng/g con una desviación estándar de 13,05. Observándose que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos conformado según grupo etario el cual fue confirmado a través de la prueba paramétrica ANOVA.

Al realizar un análisis percentilico se encontró que el percentil 75 estuvo representado por 28,2 ng/g en pacientes de 16 a 24 años, siendo mayor en pacientes de 25 a 33 años representado por 30,5 ng/g mientras que en los pacientes de 34 a 42 años la concentración de plomo alcanzo a 35,72 mg/g, lo que nos aporta evidencia para aclarar que el 25% de las pacientes puérperas muestran valores por encima de los esperado, lo que nos demuestra la presencia de un problema de salud pública.

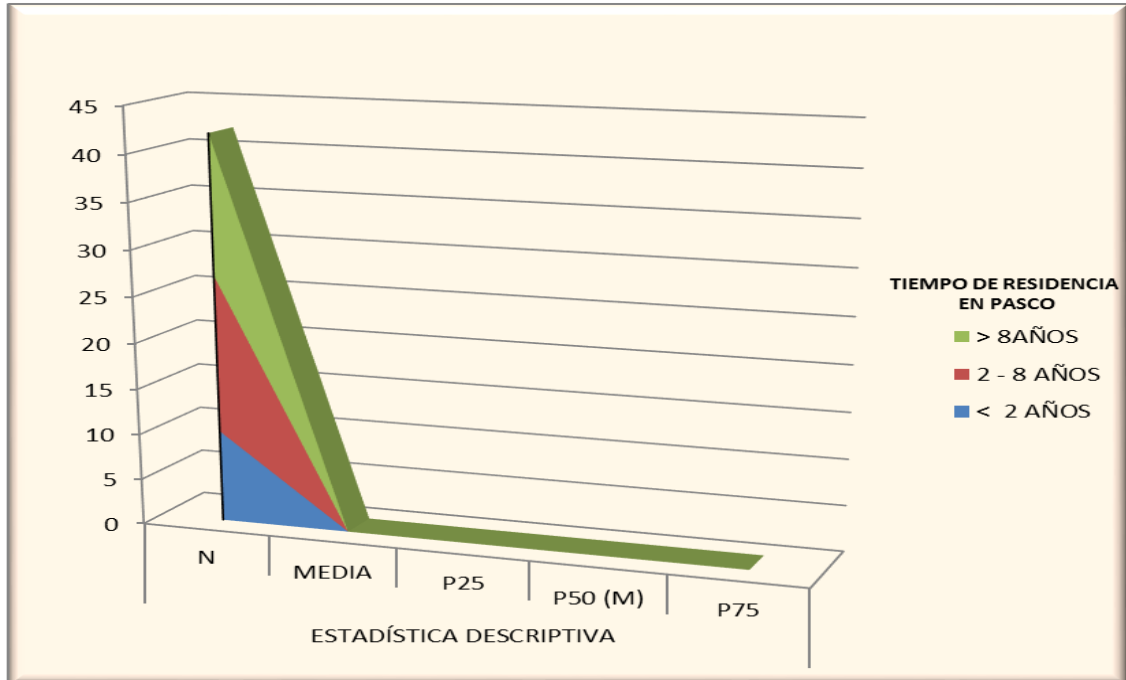
De todo lo mencionado podemos concluir, que la concentración de plomo en leche materna muestra diferencias estadísticamente significativas según el grupo etario donde se encuentra observándose que el promedio en pacientes de 16 a 24 años fue de 19,8 ng/g ($\pm 12,91$); en los pacientes de 25 a 33 años la concentración media fue de 21,5 ng/g ($\pm 12,97$) y en los pacientes de 34 a 42 años fue de 24,6 ng/g ($\pm 13,05$).

CUADRO N° 05: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna según el tiempo de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018.

| TIEMPO DE RESIDENCIA PASCO | ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------|-----------------|---------------------|-----------------|
| | N | MEDIA | P ₂₅ | P ₅₀ (M) | P ₇₅ |
| < 2 AÑOS | 10 | 18.91 | 7.11 | 19.01 | 29.07 |
| 2 - 8 AÑOS | 17 | 20.56 | 9.02 | 19.95 | 31.52 |
| > 8 AÑOS | 15 | 25.16 | 13.01 | 26.07 | 35.78 |

Fuente: Ficha clínica Obstétrica Y Perinatal y Encuesta de exposición al Plomo.

Gráfico N° 05: Resumen de estadísticos descriptivos sobre la concentración de plomo en la leche materna según el tiempo de residencia de las pacientes púerperas, Pasco- enero del 2018.



Fuente: Cuadro N° 05

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis ANOVA

| | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|---------------------|-------------------|----|------------------|--------|--------|
| Inter-grupos | 9514,824 | 2 | 4757,412 | 24.633 | ,00000 |
| Intra-grupos | 7532,208 | 39 | 193,133 | | |
| Total | 17047,032 | 41 | | | |

Análisis e interpretación

El presente cuadro estadístico nos resume y presenta los estadísticos descriptivos de la concentración de plomo en la leche materna de pacientes púerperas integrantes del estudio según tiempo de residencia en la ciudad de Cerro de Pasco, el cual, nos permite destacar los siguientes datos importantes:

La media de concentración de plomo en la leche materna en pacientes de con un tiempo de residencia menor de 2 años es de 18,91 ng/g. Asimismo se observó que la media de concentración de plomo en puérperas entre 2 a 8 años se encontraba en 20,56 ng/g.

Así mismo se observó que la media de concentración de plomo en la leche materna fue de 25,16 ng/g. en pacientes con un tiempo de residencia mayor de 8 años.

Estos datos fueron analizados estadísticamente con la técnica paramétrica ANOVA, el cual nos permitió comparar las medias de concentración de plomo en la leche materna de los diferentes grupos. Encontrando una media cuadrática intergrupos de 4757,412 y una media cuadrática intragrupos de 193,133 obteniéndose un valor F de 24,63, el cual resulta mayor al punto crítico establecido mostrándolo un valor con una significancia estadística bilateral.

Al realizar una análisis percentilico se encontró que el percentil 75 estuvo representado por 29,07 ng/g en pacientes con un tiempo de residencia menor de 2 años, siendo mayor en pacientes con un tiempo de residencia entre 2 a 8 años representado por 31,52 ng/g mientras que en los pacientes con un tiempo de residencia mayor de 8 años la concentración de plomo alcanzo a 35,78 mg/g, lo que nos aporta evidencia para aclarar que el 25% de los pacientes puérperas muestran valores por encima de los esperado, lo que nos demuestra la presencia de un problema de salud en la madres integrantes del estudio.

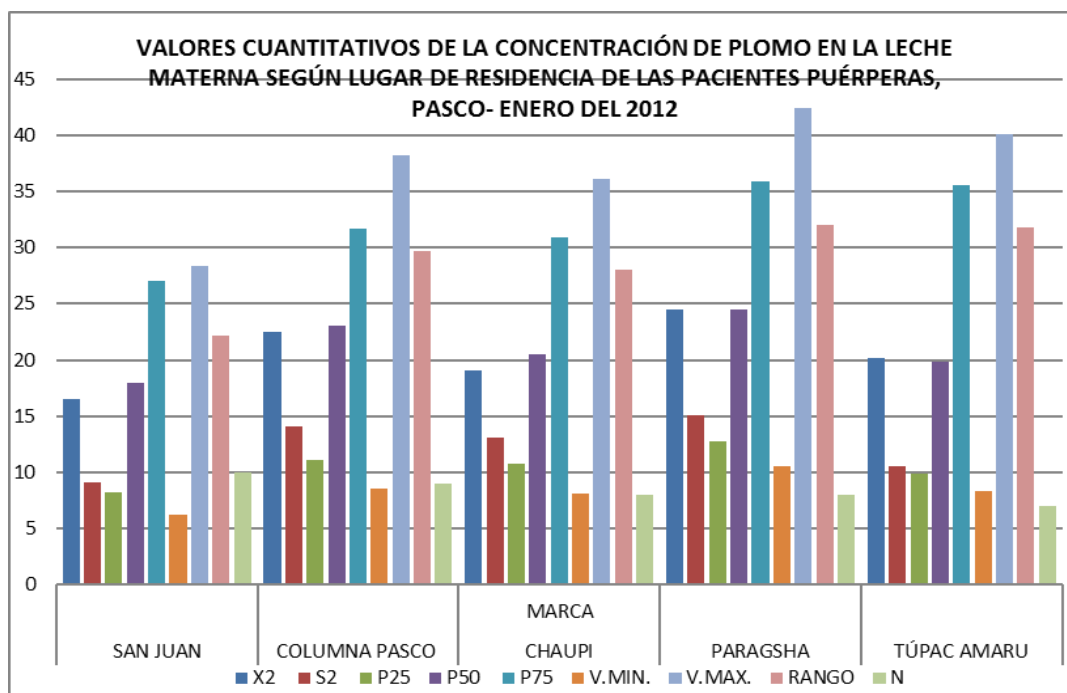
De todo lo mencionado podemos concluir, que la concentración de plomo en leche materna muestra diferencias estadísticamente significativas según el tiempo de residencia en la ciudad de Cerro de Pasco y la circunscripción registrada, observándose que el promedio en pacientes con menor de 2 años de residencia fue de 18,91 ng/g; en los pacientes con tiempo de residencia entre 2 a 8 años fue de 20,56 ng/g, y en los pacientes residencia mayor a 8 años fue de 25,16 ng/g.

CUADRO N° 06: Valores cuantitativos de la concentración de plomo en la leche materna según lugar de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018.

| ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA | LUGAR DE RESIDENCIA | | | | |
|-------------------------|---------------------|---------------|--------------|----------|-------------|
| | SAN JUAN | COLUMNA PASCO | CHAUPI MARCA | PARAGSHA | TÚPAC AMARU |
| X² | 16,5 | 22,51 | 19,07 | 24,5 | 20,14 |
| S² | 09,05 | 14,12 | 13,12 | 15,1 | 10,53 |
| P₂₅ | 08,21 | 11,12 | 10,71 | 12,71 | 9,82 |
| P₅₀ | 17,91 | 23,01 | 20,52 | 24,51 | 19,82 |
| P₇₅ | 27,02 | 31,7 | 30,97 | 35,88 | 35,62 |
| V.MIN. | 6,2 | 8,5 | 8,1 | 10,5 | 8,3 |
| V.MAX. | 28,4 | 38,2 | 36,1 | 42,5 | 40,1 |
| RANGO | 22,2 | 29,7 | 28,0 | 32,0 | 31,8 |
| C.V | 56,3% | 62,7 % | 68,7 | 61.60% | 52,3 % |
| N | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 |

Fuente: Ficha clínica Obstétrica Y Perinatal y Encuesta de exposición al Plomo.

Gráfico N° 06: Valores cuantitativos de la concentración de plomo en la leche materna según lugar de residencia de las pacientes puérperas, Pasco- enero del 2018.



Fuente: Cuadro N°06

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis ANOVA

| | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|---------------------|-------------------|----|------------------|--------|--------|
| Inter-grupos | 10091,284 | 2 | 5045.642 | 47,132 | ,00582 |
| Intra-grupos | 8075,064 | 39 | 107.053 | | |
| Total | 18166,348 | 41 | | | |

Análisis e interpretación

El presente cuadro estadístico nos resume y presenta los estadísticos descriptivos de la concentración de plomo en la leche materna de pacientes puérperas integrantes del estudio según su lugar de residencia, al respecto del cual podemos decir lo siguiente:

La media de concentración de plomo en la leche materna en pacientes de la Ciudad de San Juan Pampa es de 16,5 ng/g con una desviación estándar de 9,05. Así mismo en los pacientes del Asentamiento Humano de Columna Pasco el promedio resultante fue de 22,51 con una variabilidad de 14,12.

Con respecto a los que registraron como lugar de residencia del distrito de Chaupimarca se obtuvo un valor promedio de 19,07 con una desviación estándar de 13,12; con respecto a los pacientes nacidos en el Centro poblado menor de Paragsha se encontró un valor promedio de 24,5 con una desviación estándar de 15,1; y con respecto a que se registraron su residencia en el pueblo joven Túpac Amaru, el promedio de concentración plúmbica en la leche materna fue de 20,14 con una desviación estándar de 10,53.

Los datos fueron evaluados con respecto a la comparación de las medias a través de la técnica ANOVA paramétrica el cual evidencia que hay argumentos estadísticos para concluir que la concentración promedio de plomo en la leche materna difiere según el lugar de nacimiento de la madre puérpera.

Al realizar un análisis percentilico se encontró que el percentil 75 estuvo representado por 27,02 en los nacidos en la ciudad de San Juan. 31,7 en el asentamiento humano columna Pasco mientras que en los que residen en Chaupimarca el percentil 75 estuvo en 30,97. Asimismo este descriptivo se encontró en 35,88 en el centro poblado menor de Paragsha mientras que en los que registraron como lugar de nacimiento el pueblo joven Túpac Amaru fue de 35,62.

De todo lo mencionado podemos concluir, que la concentración de plomo en leche materna muestra diferencias estadísticamente significativas según el lugar de residencia que es para nosotros el lugar de circunscripción de la paciente; siendo más afectadas las que residen en el centro poblado menor de Paragsha con 24,5 ng/g ($\pm 15,1$). Seguido del asentamiento humano Columna Pasco con un promedio de 22,51 ng/g ($\pm 14,12$) y la menos afectada fue los residentes la ciudad de San Juan Pampa con un valor promedio de 16,5 ng/g ($\pm 9,05$).

4.3. Prueba de hipótesis

CUADRO N° 07: Análisis estadística con técnica paramétrica ANOVA

| | Suma de cuadrados | GI | Media cuadrática | F | Sig. |
|---------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|----------|-------------|
| Inter-grupos | 7342,542 | 2 | 3671,271 | 30.957 | ,00132 |
| Intra-grupos | 4624,982 | 39 | 118,589 | | |
| Total | 11967.524 | 41 | | | |

Estos datos fueron analizados estadísticamente con la técnica paramétrica ANOVA, el cual nos permitió comparar las medias de concentración de plomo en la leche materna de los diferentes grupos. Encontrando una media cuadrática intergrupos de 3671,271 y una media cuadrática intragrupos de 118,589 obteniéndose un valor F de 30,957, el cual resulta mayor al punto crítico establecido mostrándolo un valor con una significancia estadística bilateral.

CUADRO N° 08: Análisis estadística con técnica paramétrica ANOVA

Análisis ANOVA

| | Suma de cuadrados | GI | Media cuadrática | F | Sig. |
|---------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|----------|-------------|
| Inter-grupos | 9514,824 | 2 | 4757,412 | 24.633 | ,00000 |
| Intra-grupos | 7532,208 | 39 | 193,133 | | |
| Total | 17047,032 | 41 | | | |

Estos datos fueron analizados estadísticamente con la técnica paramétrica ANOVA, el cual nos permitió comparar las medias de concentración de plomo en la leche materna de los diferentes grupos. Encontrando una media cuadrática intergrupos de 4757,412 y una media cuadrática intragrupos de 193,133 obteniéndose un valor F de 24,633, el cual resulta mayor al punto crítico establecido mostrándolo un valor con una significancia estadística bilateral.

CUADRO N° 09: Análisis estadística con técnica paramétrica ANOVA

Análisis ANOVA

| | Suma de cuadrados | GI | Media cuadrática | F | Sig. |
|---------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|----------|-------------|
| Inter-grupos | 10091,284 | 2 | 5045.642 | 47,132 | ,00582 |
| Intra-grupos | 8075,064 | 39 | 107.053 | | |
| Total | 18166,348 | 41 | | | |

Estos datos fueron analizados estadísticamente con la técnica paramétrica ANOVA, el cual nos permitió comparar las medias de concentración de plomo en la leche materna de los diferentes grupos. Encontrando una media cuadrática intergrupos de 5045,642 y una media cuadrática intragrupos de 107,053 obteniéndose un valor F de 47,47132, el cual resulta mayor al punto crítico establecido mostrándolo un valor con una significancia estadística bilateral.

4.4. Discusión de resultados

La fuente de contaminación del plomo en Cerro de Pasco se ubica en las zonas de depósitos de concentrados de minerales, los minerales son almacenados al aire libre y al ser manipulados para su embarque, los gases tóxicos son arrastrados por los vientos a tres kilómetros a la redonda de dichos depósitos, radio que comprende poblaciones sumamente densas, como Paragsha, San Juan, Columna Pasco, Champamarca, Tupac Amaru y las zonas del cercado de la ciudad(35).

Los valores que se usan como criterios para establecer los lindes de concentración de plomo en sangre son los siguientes: a) la concentración de plomo en sangre en niños (menores de 15 años), mujeres embarazadas y púerperas es de 10 μ g/dl de sangre que se encuentra en relación directa proporcional con la cantidad que se excreta en la leche materna; en tanto que, b) para la concentración de plomo en sangre en adultos (mayores de 15 años) es de 25 μ g/dl de sangre(36).

La contaminación por plomo causa serios problemas en la salud de la población, especialmente en los niños que muchas veces reciben lactancia materna exclusiva de madres con plomo en sangre con niveles patológicos, teniendo entre los principales daños: reducción del coeficiente intelectual, falta de concentración, descalcificación, hiperactividad, nerviosismo, genera un carácter violento, falta de concentración; y en concentraciones muy elevadas puede llegar a ocasionar la muerte. En toda la zona contaminada por plomo en Cerro de Pasco tenemos a niños con niveles de plomo que en algunos casos superan entre 6 a 7 veces los límites máximos de plomo en la sangre establecidos por la Organización Mundial de la Salud – OMS y que todos ellos recibieron lactancia materna exclusiva durante el puerperio y se prolongó hasta los primeros 6 meses(37).

muchos estudios experimentales, fundamentalmente realizados en roedores, coinciden en que el plomo es un selectivo y potente inhibidor de los receptores del N-methyl-D-aspartato (NMDAR) con conocidas funciones excitatorias glutamérgicas y que se localizan preferentemente en el hipocampo; aquí se activa la plasticidad sináptica para las funciones del aprendizaje y memoria, básicamente la espacial; es evidente por lo tanto que un daño a estos niveles va a comprometer seriamente las funciones cognitivas y neuroconductuales. Otros estudios refieren además que la gran interacción y competitividad que ejerce el plomo para con el calcio puede causar la inhibición del metabolismo oxidativo durante la síntesis del citocromo p450, enzima que controla la dinámica de

neuronas, axones y células de Schwann durante el progreso del desarrollo neurológico.

Recientemente se está investigando sobre la predisposición genética, y el hallazgo de polimorfismos genéticos, que afectarían la vulnerabilidad a la neurotoxicidad inducida por el plomo; concretamente el estudio de tres genes, el gen de la ALAD (Dehidratasa del Acido alfa Amino Levulínico), el gen del Receptor de la Vit. D (VDR) y el gen de la hemocromatosis conocido como HFE. En un futuro, su determinación puede ser utilizada como biomarcadores que permitirían predecir daños en los niños expuestos y contaminados por plomo especialmente a través de la lactancia materna.

Los datos de DIGESA y otras instituciones en Cerro de Pasco confirman el hecho que la principal fuente de contaminación en la ciudad está constituida por la minería por los mecanismos anteriormente explicados.

En diciembre de 2005, el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAM) emitió la carta N.º 263-2005-CONAM/PCD comunicando a la empresa Volcán, su condición de macroemisor, es decir la principal fuente de contaminación en la ciudad. Así las púerperas de la ciudad al estar expuestas al plomo atmosférico fundamentalmente, se contaminan y como consecuencia también a sus niños especialmente a través de la lactancia.

CONCLUSIONES

Primera

De las 42 (100%) pacientes evaluadas, la mayoría conformado por 18 (42,9%) pacientes tenían edades entre 34 a 42 años, de los cuales la mayoría conformado por 8 (19,1%) pacientes habían sido atendidos en el Hospital II Essalud, seguido de 5 (11,9%) pacientes atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrión, mientras que solo 3 (7,2%) pacientes fueron atendidos en el Clas Rancas y 2 (4,7%) pacientes fueron atendidas dentro de la circunscripción de la Red Centro. Asimismo, se pudo encontrar que 18 (42,9%) pacientes tenían edades entre 25 a 33 años, de los cuales una significativa proporción de ellas, conformado por 6 (14,4%) pacientes fueron atendidas dentro del Hospital II Essalud, seguido de 5 (11,9%) pacientes quienes fueron atendidas en el Hospital Regional Daniel Alcides Carrión, sucediendo lo mismo en la Red Centro, mientras que solo 2 (4,7%) pacientes fueron atendidas en las instalaciones del Clas Rancas. Finalmente se pudo encontrar que solo 6 (14,2%) pacientes tenían edades entre 16 a 24 años, de los cuales, 3 (7,1%) fueron atendidas dentro de la Red Centro, seguido de 2 (4,7%) pacientes atendidas en el Hospital Daniel Alcides Carrión, y solo 1 (2,4%) paciente fue atendida en el Hospital II Essalud Pasco. De todo lo mencionado podemos concluir que la mayor proporción de pacientes puérperas integrantes del estudio fueron atendidas en el Hospital II Essalud, conformado por 15 (35,9%) pacientes, seguido de 12 (28,6%) pacientes atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrión, 10 (23,7%) pacientes fueron atendidas en la Red Centro y solo 5 (11,9%) pacientes fueron atendidas en el Clas Rancas. Prevalciendo las pacientes entre 24 a 42 años de edad y análogamente en los pacientes de 25 a 33 años de edad.

Segunda

Del total de unidades de análisis del presente estudio conformado por 42 pacientes puérperas, la mayor porción representado por 10 residencia dentro de la circunscripción de San Juan Pampa de los cuales 5 pacientes tenían un tiempo de

residencia entre 2 a 8 años, seguido de 4 pacientes con un tiempo de residencia menor de 4 años y solo 1 paciente tenía un tiempo de residencia mayor de 8 años. Asimismo, podemos observar que 9 pacientes, residían dentro de la circunscripción de Columna Pasco, de los cuales, la mayoría conformado por 6 pacientes tenían un tiempo de residencia mayor de 8 años, 2 pacientes entre 2 a 8 años y solo un paciente menor a 2 años. Los registrados con lugar de residencia dentro de Champamarca fueron 8 pacientes, de los cuales, 4 tenían una antigüedad de residencia mayor de 8 años, 3 pacantes entre 2 a 8 años y solo 1 paciente menor de 2 años. También se pudo encontrar que 8 pacientes puérperas registraron como lugar de residencia a Paragsha, de lo cuales la mayoría conformado por 5 pacientes tenían un tiempo de residencia entre 2 a 8 años, mientras que 8 pacientes tenían una residencia mayor de 8 años y solo 1 paciente con menos de 2 años. Finalmente podemos encontrar a 7 pacientes que tenían como lugar de residencia al pueblo joven Túpac Amaru, de los cuales, la mayoría conformado por 3 pacientes tenían un tiempo de residencia menor de 2 años, 2 pacientes con un tiempo de residencia entre 2 a 8 años, en forma similar 2 pacientes tenían un tiempo de residencia mayor de 8 años. De todo lo mencionado podemos concluir que la mayor proporción de unidades de análisis presentaban un tiempo de residencia entre 2 a 8 años, representado por 17 (40,5%) pacientes, estando conformado en su mayoría por pacientes que tenían como lugar de residencia la ciudad de San Juan integrado por 5 (11,9%) pacientes. Asimismo, se observó que una significativa proporción de madres puérperas tenían como lugar de residencia a la ciudad de San Juan integrado por 10 (23,8%) pacientes.

Tercera

Las madres puérperas resultaron tener una concentración media de plomo en la leche materna de 22,7 ng/g con una desviación estándar de 13,07. Siendo significativamente mayor al valor promedio estándar formulado por la OMS para la concentración de plomo en leche materna, el cual es de 2 – 4 ng/g. Asimismo al realizar un análisis percentilico de los datos se pudo encontrar que el percentil 25

estuvo representado por 10,2 ng/g. evidenciándose que el 75% de las unidades de análisis tenían valores de plomo en sangre superiores a este valor, los cuales representan una nocividad desde el punto de vista clínico. Asimismo, encontramos como percentil 50 a 21,6 ng/g; evidenciándonos que la mitad de las unidades de análisis, presentaban valores mayores a 21,6 ng/g lo cual ya representa un problema de salud no solo en el ámbito clínico sino también epidemiológico. El Percentil 75 estuvo representado por 33,5, lo que significa que el 25% de las unidades de análisis presentaban valores superiores a este, lo que nos indica que estos pacientes presentaban 10 veces más el valor de lo permitido por la OMS, representando un problema de salud para los pacientes integrantes del estudio. De todo lo mencionado podemos concluir que el promedio de concentración de plomo en la leche materna de las pacientes se encuentra 10 veces por encima del valor esperado y planteado por la OMS. Representando un factor de riesgo para la paciente, así como para sus hijos. Asimismo, el 25% de los pacientes presentaban valores superiores a 33,5 ng/g colocándolas en situación de mayor riesgo de problemas mórbidos.

Cuarta

La media de concentración de plomo en la leche materna en pacientes de 16 a 24 años fue de 19,8 ng/g con una desviación estándar de 12,91. Asimismo se observó que la media de concentración de plomo en púerperas de 25 a 33 años de edad se encontraban en 21,5 ng/g observando ser mayor que en grupo anterior, asimismo se observó que la media de concentración en las pacientes de 34 a 42 años fue de 24,6 ng/g con una desviación estándar de 13,05. Observándose que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos conformado según grupo etario el cual fue confirmado a través de la prueba paramétrica ANOVA. Al realizar una análisis percentilico se encontró que el percentil 75 estuvo representado por 28,2 ng/g en pacientes de 16 a 24 años, siendo mayor en pacientes de 25 a 33 años representado por 30,5 ng/g mientras que en los pacientes de 34 a 42 años la concentración de plomo alcanzo a 35,72 mg/g, lo que nos aporta evidencia para aclarar que el 25% de

los pacientes puérperas muestran valores por encima de los esperados, lo que nos demuestra la presencia de un problema de salud pública. De todo lo mencionado podemos concluir, que la concentración de plomo en leche materna muestra diferencias estadísticamente significativas según el grupo etario donde se encuentra observándose que el promedio en pacientes de 16 a 24 años fue de 19,8 ng/g ($\pm 12,91$); en los pacientes de 25 a 33 años la concentración media fue de 21,5 ng/g ($\pm 12,97$) y en los pacientes de 34 a 42 años fue de 24,6 ng/g ($\pm 13,05$).

Quinta

La media de la concentración de plomo en la leche materna en pacientes de con un tiempo de residencia menor de 2 años es de 18,91 ng/g. Asimismo se observó que la media de concentración de plomo en puérperas entre 2 a 8 años se encontraba en 20,56 ng/g. Asimismo se observó que la media de concentración de plomo en la leche materna fue de 25,16 ng/g. en pacientes con un tiempo de residencia mayor de 8 años. Estos datos fueron analizados estadísticamente con la técnica paramétrica Anova, el cual nos permitió comparar las medias de concentración de plomo en la leche materna de los diferentes grupos. Encontrando una media cuadrática intergrupos de 4757,412 y una media cuadrática intergrupos de 193,133 obteniéndose un valor F de 24,63, el cual resulta mayor al punto crítico establecido mostrándolo un valor con una significancia estadística bilateral. Al realizar un análisis percentilico se encontró que el percentil 75 estuvo representado por 29,07 ng/g en pacientes con un tiempo de residencia menor de 2 años, siendo mayor en pacientes con un tiempo de residencia entre 2 a 8 años representado por 31,52 ng/g mientras que en los pacientes con un tiempo de residencia mayor de 8 años la concentración de plomo alcanzó a 35,78 mg/g, lo que nos aporta evidencia para aclarar que el 25% de los pacientes puérperas muestran valores por encima de los esperados, lo que nos demuestra la presencia de un problema de salud en las madres integrantes del estudio. De todo lo mencionado podemos concluir, que la concentración de plomo en leche materna muestra diferencias estadísticamente significativas según el tiempo de

residencia en la ciudad de Cerro de Pasco y la circunscripción registrada, observándose que el promedio en pacientes con menor de 2 años de residencia fue de 18,91 ng/g; en los pacientes con tiempo de residencia entre 2 a 8 años fue de 20,56 ng/g, y en los pacientes residencia mayor a 8 años fue de 25,16 ng/g.

Sexta

La media de concentración de plomo en la leche materna en pacientes con circunscripción en la Ciudad de San Juan Pampa es de 16,5 ng/g con una desviación estándar de 9,05. Asimismo en los pacientes con circunscripción en el Asentamiento Humano de Columna Pasco el promedio resultante fue de 22,51 con una variabilidad de 14,12. Con respecto a los que registraron como circunscripción al distrito de Chaupimarca se obtuvo un valor promedio de 19,07 con una desviación estándar de 13,12; con respecto a los pacientes circunscriptos bajo el Centro poblado menor de Paragsha se encontró un valor promedio de 24,5 con una desviación estándar de 15,1; y con respecto a los que registraron su suscripción en el pueblo joven Túpac Amaru, el promedio de concentración plúmbica en la leche materna fue de 20,14 con una desviación estándar de 10,53. Los datos fueron evaluados con respecto a la comparación de las medias a través de la técnica ANOVA no paramétrica el cual evidencia que hay argumentos estadísticos para concluir que la concentración promedio de plomo en la leche materna difiere según el lugar de circunscripción de la madre puérpera. Al realizar un análisis percentilico se encontró que el percentil 75 estuvo representado por 27,02 en los residentes en la ciudad de San Juan. 31,7 en el asentamiento humano columna Pasco mientras que en los que residentes en al circunscripción de Chaupimarca el percentil 75 estuvo en 30,97. Asimismo este descriptivo se encontró en 35,88 en el centro poblado menor de Paragsha mientras que en los que registraron como lugar de circunscripción el pueblo joven Túpac Amaru fue de 35,62. De todo lo mencionado podemos concluir, que la concentración de plomo en leche materna muestra diferencias estadísticamente significativas según el lugar de circunscripción de la paciente; siendo más afectadas las que residen en el

centro poblado menor de Paragsha con 24,5 ng/g ($\pm 15,1$). Seguido del asentamiento humano Columna Pasco con un promedio de 22,51 ng/g ($\pm 14,12$) y la menos afectada fue los residentes la ciudad de San Juan Pampa con un valor promedio de 16,5 ng/g ($\pm 9,05$).

RECOMENDACIONES

Primera

Que se adopte política de salud pública ocupacional de prevención sobre contaminantes metales en la ciudad.

Segunda

Que se realice estudios de prevención para la detección de plomo en sangre en mujeres en edad fértil como parte del control preconcepcional para concebir niños en buenas condiciones.

Tercera

Que se protocolice un componente más en el control prenatal y puerperal en la batería básica de exámenes auxiliares en los hospitales de la ciudad para la evaluación de plomo en sangre de todas las gestantes y puérperas.

Cuarta

Que el instituto de investigación de la facultad incentive trabajos de investigación con variables similares a los nuestros con poblaciones más grandes y en otros centros

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Burger, M., & Pose Roman, D. (2010). *PLomo Salud y Ambiente*. Obtenido de OPS/OMS:
<https://www.paho.org/uru/dmdocuments/plomo%20salud%20y%20ambiente.pdf>
2. Castro Solórzano, F., Poma Arroyo, R., Salcedo Santos, C., & Fernández María, Á. (2015). Nivel de conocimiento de las madres sobre contaminación de plomo en niños menores de 5 años. *Enferm. Herediana*, 8(2). Obtenido de <file:///D:/DESCARGAS/2689-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6263-1-10-20160119.pdf>
3. *COMITÉ DE SALUD MEDIOAMBIENTAL*. (2017). Obtenido de PLOMO:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/plomo_aepmin_0.pdf
4. Coria, C. C. (2009). Efectos clínicos a largo plazo en niños intoxicados con plomo en una región del sur de Chile. *Revista médica de Chile*, 1037-1044. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000800006
5. Guillen Mendoza, D., Bellomo, S., Torres, N., Lazo, E., & Guillen Pinto, D. (2017). Determinación de plomo en leche materna de madres lactantes en nueve distritos de la ciudad de Lima, Perú. *Acta Médica Peruana*, 34(2), 90-94. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6870395>
6. Hermoza Huarco, J., & Lomparte Honores, C. (2006). *Determinación toxicológica de Plomo en leche de madres lactantes del Centro de Salud San Juan Bosco de la Provincia Constitucional del Callao*. Título de Licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1105/Hermoz_a_hj.pdf?sequence=1
7. Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metología de la Investigación*. Mexico D.F: MC GRAW HILL.
8. Jimenez Rejon, S. (2015). *Elementos inorgánicos y compuestos perfluorados en leche materna de mujeres residentes en zona industrial/minera y en zona agrícola de la región de murcia*. Universidad de Murcia. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=310142>
9. Lopez, J. (2000). Intoxicación por Plomo en niños menores de 6 años en un Asentamiento Humano del callao. 61(1), 37 - 45. Obtenido de <file:///D:/DESCARGAS/Dialnet-IntoxicacionPorPlomoEnNinosMenoresDeSeisAnosEnUnAs-8347377.pdf>
10. Martínez Torres, C. (2019). *Factores de exposición relacionado con los niveles de Plomo y Cadmio en leche materna en muestras provinientes de un Hospital de Bogotá*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de

Medicina, Departamento Toxicología, Bogotá - Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75771/Tesis%20MSc%20Pb%20y%20Cd%20en%20Leche%20Materna.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

11. Méndez Ramirez, I., Namihira Guerrero, D., Moreno Altamirano, L., & Sosa de Martinez, C. (2014). *EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN. Lineamientos para su elaboración y análisis*. TRILLAS S. A. de C.V.
12. Municipalidad Provincial Simon Bolivar. (Marzo de 2018). Obtenido de Estudios en Poblaciones Afectadas por Metales Pesados en Pasco: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4957.pdf>
13. OMS. (31 de agosto de 2022). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Intoxicación por plomo y salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
14. OMS. (2022). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Plomo: <https://www.paho.org/es/temas/plomo#:~:text=El%20plomo%20es%20un%20metal,%2C%20del%20aparato%20digestivo%2C%20renales>.
15. Pacheco Salinas, K. (2019). *Determinación de los niveles de concentración de plomo en la sangre y problemas en la salud en el poblador del Distrito de Chaupimarca, Provincia y Región Pasco*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion, Facultad de Ingeniería. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1000/1/T026_73669987_T.pdf
16. Rivera Abarca, L. (s.f.). *Centro de Salud Urbano*. Obtenido de Daño neurológico secundario a la intoxicación por plomo en niños: <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no47-4/RFM47406.pdf>
17. Salud, O. P. (2010). *Salud Ambiental Infantil*. Obtenido de Ministerio de Salud de la Nación: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000271cnt-s12-manual-universitario-salud-ambiental-infantil.pdf#page=29>
18. Sánchez, P. C. (s.f.). *Determinacion de niveles de plomo en sangre en mujeres potencialmente gestantes residentes del area metropolitana de monterrey*. Obtenido de <file:///D:/DESCARGAS/esramos,+DETERMINACION+DE+NIVELES+DE+PLOMO+EN+SANGRE+EN+MUJERES+POTENCIALMENTE+GESTANTES+RESIDENTES+DEL+AREA+METROPOLITANA+DE+MONTER.pdf>
19. Yalico Marchand, L., & Zambrano Castro, B. (2018). *Lactancia materna como riesgo de incremento de plomo en sangre de los recién nacidos en áreas de alta exposición*. Tesis de Especialidad , Universidas Privada Nobert Wiener, Facultad de Ciencias de la Salud. Obtenido de <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/2235/ESPECIALIDAD%20-%20Lilian%20Fiorella%20Yalico%20Marchand.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS



ANEXO 1
ENCUESTA DE EXPOSICIÓN AL PLOMO

Fecha:

1. DATOS DEL EVALUADO :

Apellidos y Nombres:

Edad:

Lugar de Nacimiento:.....

Domicilio Actual:.....

Peso:.....Talla:.....

Edad gestacional

FUR

2. ANTECEDENTES:

Forma de preparación de alimentos:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| - A leña () | - Carbón () |
| - Combustible () | - gas () |
| - Kerosene () | |

2.1.- MANEJO DEL AGUA:

Fuente de agua potable:.....

Depósito del agua adecuado si () no ()

Purifica el agua para su uso si () no ()

Hierve el agua antes de consumirla si () no ()

Vivienda:.....
.....

Hábitos:

- Tabacos
- Drogas

Enfermedades:

- HTA
- Insuf. Renal
- Anemia
- Poli neuropatía
- Dermatitis Irritativa

3. EXAMEN FÍSICO

Peso:

Talla:

F.Card.:

F.Resp.:

4.- Niveles de plomo registrado en el programa de de La DIRESA

.....

OBSERVACIONES:



ANEXO 2

FICHA CLÍNICA OBSTETRICA Y PERINATAL

1.- FILIACIÓN:

NOMBRE: _____

LUGAR DE NACIMIENTO:

LUGAR DE RESIDENCIA:

DOMICILIO: _____ EDAD: _____

OCUPACIÓN: _____ GRADO DE INSTRUCCIÓN: _____

NUMERO DE EMBARAZO: _____

SEMANA DE GESTACION Y FUR: _____

2.- ANTECEDENTES:

2.1 PERSONALES:

Alimentación:

Vivienda:

Hábitos:

- Tabaco

- Te

- Café

2.2 ENFERMEDADES:

- Hta

- Dermatitis irritativa

- Insuf. renal

- Gota

- Anemia

- Polineuropatía

3.- ENFERMEDAD:

Tiempo de enfermedad: -----

Síntomas:

Dolores abdominales () vómitos ()

Anorexia () diarrea ()

Estreñimiento () piuria ()

4.- EXAMEN FISICO:

- PESO : -----
- TALLA: -----
- FRECUENCIA CARDIACA: -----
- FRECUENCIA RESPIRATORIA: -----
- PRESION ARTERIAL: -----
- TORAX: -----

5.- EXAMENES AUXILIARES:

- ECOCARDIOGRAFIA
- RADIOGRAFIA DE TORAX
- RADIOGRAFIA DE ABDOMEN
- ANÁLISIS DE SANGRE



ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....,Madre o padre de familia, o
apoderado del RN....., expreso mi consentimiento para
incorporar a mi representada sea parte del estudio que está realizando los
investigadores del estudio referente a **NIVELES DE PLOMO EN LA LECHE
MATERNA SEGÚN TIEMPO DE RESIDENCIA y CIRCUSCRIPCION
DEMOGRAFICA QUE HABITAN LAS PACIENTES PUERPERAS, PASCO- ENERO
DEL 2018**. Este consentimiento solo es válido para estos aspectos y hago constar que
se me han explicado los procedimientos, los cuales no pondrán en riesgo la salud de
mi paciente.

Cerro de Pasco.....de.....del 2018.

Firma Del Padre o de la Madre De Familia

DNI:_____