

# **Universidad Norbert Wiener**

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**“DETERMINACIÓN DE LA ALTERACIÓN DE PLOMO EN SANGRE Y SU  
RELACIÓN CON LOS VALORES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN  
NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 10 -15 AÑOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO  
“VIRGEN DE GUADALUPE” DEL DISTRITO DE MI PERÚ-CALLAO EN LOS  
MESES DE JULIO-SETIEMBRE 2019”**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Presentado por:

**Br. Romero Carranza, Cinthia Vanessa  
Br. Villanueva Pinedo, Guadalupe Milagros**

Asesor

**Dr. Parreño Tipian, Juan Manuel**

Lima – Perú

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres, por su apoyo incondicional y por ser mi modelo a seguir de esfuerzo, constancia y dedicación.

A mis hermanos por estar siempre ahí apoyándome y ser parte de mis logros.

Br. Romero Carranza, Cinthia Vanessa

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres, que son la mayor fuente de inspiración para seguir adelante, sin ellos nada hubiera sido posible.

A mi amado esposo por apoyarme y motivarme siempre.

A mis hermanos que siempre creyeron en mí.

Br. Villanueva Pinedo Guadalupe Milagros

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento a Dios, con el todo, sin el nada.

A todos los que nos han acompañaron en este largo camino.

Al Dr. Juan Parreño por compartir sus conocimientos con nosotras.

A nuestra institución por instruirnos y prepararnos para contribuir en mejorar nuestro país.

Br. Romero Carranza, Cinthia Vanessa

Br. Villanueva Pinedo Guadalupe Milagros

# INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
- Situación problemática	2
- Marco teórico referencial:	3
- Estudio Antecedentes	8
- Importancia y justificación de la investigación	13
- Objetivo del Estudio:	14
- Hipótesis de la Investigación:	14
II. MATERIALES Y METODOS	16
2.1 Enfoque y diseño:	16
2.2 Población, muestra, criterio de inclusión y exclusión:	16
2.3 Variables:	17
2.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos	17
2.5 Proceso de recolección de datos	17
2.5.1 Autorización y coordinación previa para la recolección de datos	20
2.5.2 Aplicación de instrumentos de recolección	21
2.6 Método de Análisis de datos estadísticos	21

2.7 Aspectos bioéticos	22
III. RESULTADOS	23
IV. DISCUSIÓN	33
4.1 Discusión	33
4.2 Conclusiones	35
4.3 Recomendaciones	36
CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	44

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Estándares para la calibración de plomo en sangre	19
Tabla 2. Concentración plomo en sangre $\mu\text{g}/\text{dL}$ en niños y adolescentes de 10 -15 años de AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de Julio-septiembre 2019 por grupos de edad.	23
Tabla 3. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre por grupos de edad.	24
Tabla 4. Concentración plomo en sangre $\mu\text{g}/\text{dL}$ en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 por género.	25
Tabla 5. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre por género.	26
Tabla 6. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre.	27
Tabla 7. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Hemoglobina por género y edad.	28
Tabla 8. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Hematocrito por género y edad.	29
Tabla 9. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Pb en sangre por niveles de Hemoglobina y Hematocrito.	30

Tabla 10. Correlación lineal de Pearson de los valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs valores de Hemoglobina  $\text{g/dL}$  y Hematocrito % en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019.

31

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de la Concentración plomo en sangre $\mu\text{g/dL}$ en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de julio-septiembre 2019 por grupos de edad.	23
Figura 2. Distribución de los niños de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao 2019 en los meses de julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre por grupos de edad.	24
Figura 3. Distribución de la Concentración plomo en sangre $\mu\text{g/dL}$ en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 por género.	25
Figura 4. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre por género.	26
Figura 5. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre.	27
Figura 6. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Hemoglobina por género y edad.	28
Figura 7. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Hematocrito por género y edad.	29
Figura 8. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Pb en sangre por niveles de Hemoglobina y Hematocrito.	30

Figura 9. Diagrama de dispersión de los valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs valores de Hemoglobina  $\text{g/dL}$  en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según sexo. 31

Figura 10. Diagrama de dispersión de los valores de Plomo en sangre  $\text{ug/dL}$  Vs valores de Hemoglobina  $\text{g/dL}$  en niños de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao 2018 según edad. 32

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A: Matriz de Consistencia	44
Anexo B : Operacionalización de Variables	45
Anexo C: Instrumento de recolección de datos	46
Anexo D: Encuesta	47
Anexo E: Formato de Validación de la encuesta	49
Anexo F: Validación estadística de la encuesta	52
Anexo G: Consentimiento Informado	54
Anexo H: Evidencia de trabajo de campo	57
Anexo I: Ejecución de la Campaña de Salud:	58
Anexo J: Muestras Obtenidas	59
Anexo K: Procesamiento de la Muestra	60
Anexo L: Visita a domicilio para tomar muestras de plomo	61
Anexo LL: Respuesta obtenida pos campaña	62
Anexo M: Charlas preventivas que se realizaron a la población expuesta	63
Anexo N: Diapositivas presentadas en la exposición	65
Anexo Ñ: Tríptico Recibido por la Población del AAHH Virgen de Guadalupe	70
Anexo O: Relación de asistentes a la charla informativa y preventiva en el AAHH Virgen de Guadalupe	72
Anexo P: Autorización de la Municipalidad y préstamo de sillas y carpas para el desarrollo de la campaña	74
Anexo Q: Resultados de laboratorio	75

## RESUMEN

Nuestro país presenta un nivel de crecimiento acelerado, pobladores del Asentamiento Humano Virgen de Guadalupe han invadido zonas industriales como vivienda siendo este un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades de intoxicación por plomo, es por ello vemos la gran necesidad de realizar este tipo de estudio. **Objetivo:** Determinar la alteración de plomo en sangre y su relación con los valores de hemoglobina y hematocrito en niños y adolescentes de 10 -15 años del Asentamiento Humano Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de Julio-septiembre 2019. **Metodología:** El diseño fue Analítico, observacional, de corte transversal, prospectivo y correlacional, la población y muestra fueron 50 niños y adolescentes de 10-15 años residentes en el Asentamiento Humano Virgen de Guadalupe, para la obtención se realizaron los siguientes métodos: hemoglobina y hematocrito capilaridad por microcentrifugación, plomo Espectroscopia de Absorción Atómica por horno de Grafito en el Centro de Información, Control Toxicológico y Apoyo a la Gestión Ambiental-CICOTOX, la técnica de recolección de datos fue observación y encuesta. **Resultados:** Se obtuvo una concentración de plomo en sangre, siendo el valor promedio 2,06  $\mu\text{g/dL}$  en los niños y adolescentes, la concentración de plomo en mujeres fue de 2,00  $\mu\text{g/dL}$  y en varones 2, 11 $\mu\text{g/dL}$ , el 6% de la población presentó intoxicación por plomo, el 10% presentó hemoglobina disminuida y el 8% tuvo el hematocrito disminuido. **Conclusiones:** Se concluye que del 100% de la población de estudio solo el 6% de niños y adolescentes tuvo incidencia de intoxicación por plomo, se observa un valor ligeramente superior en los casos de intoxicación por plomo presentados por varones frente al de las mujeres, no se evidenció una relación significativa entre la concentración elevada de plomo en sangre sobre los valores de hemoglobina y hematocrito según la prueba estadística de Chi Cuadrado siendo el valor  $p= 0,165$  mientras que en la prueba de Correlación Lineal de Pearson se demostró que existe una correlación inversa entre los valores elevados de plomo y los niveles de hemoglobina y hematocrito siendo el valor de  $p= -0,517$  en hemoglobina y  $p= -0,534$  en hematocrito.

**Palabras Clave:** Plomo, Hemoglobina, Hematocrito, Niños, Anemia.



## ABSTRACT

Our country has an accelerated growth level, residents of the Virgen de Guadalupe Human Settlement have invaded industrial areas as housing, this being a risk factor for the development of lead poisoning diseases, that is why we see the great need to carry out this type of study. Objective: To determine the alteration of lead in blood and its relation with the values of hemoglobin and hematocrit in children and adolescents of 10 -15 years of the Human Settlement Virgen of Guadalupe of the district of Mi Peru-Callao in the months of July-September 2019. Methodology: The design was Analytical, observational, cross-sectional, prospective and correlational, the population and sample were 50 children and adolescents aged 10-15 years residing in the Virgen de Guadalupe Human Settlement, to obtain the following methods were performed: hemoglobin and capillary hematocrit by microcentrifugation, lead Atomic Absorption Spectroscopy by Graphite furnace at the Center for Information, Toxicological Control and Support for Environmental Management-CICOTOX, the data collection technique was observation and survey. Results: A blood lead concentration was obtained, the average value being 2.06  $\mu\text{g} / \text{dL}$  in children and adolescents, the lead concentration in women was 2.00  $\mu\text{g} / \text{dL}$  and in men 2, 11  $\mu\text{g} / \text{dL}$ , 6% of the population had lead poisoning, 10% had decreased hemoglobin and 8% had decreased hematocrit. Conclusions: It is concluded that of the 100% of the study population, only 6% of children and adolescents had an incidence of lead poisoning, a slightly higher value is observed in cases of lead poisoning presented by men compared to women, a significant relationship between the high blood lead concentration over the hemoglobin and hematocrit values was not evidenced according to the Chi-Square statistical test, the value being  $p = 0.165$  while in Pearson's Linear Correlation test it was shown that there is a correlation Inverse between the high levels of lead and the hemoglobin and hematocrit levels, the value of  $p = -0.517$  in hemoglobin and  $p = -0.534$  in hematocrit.

**Keywords:** Lead, Hemoglobin, Hematocrit, Children, Anemia.

# I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las intoxicaciones por metales son causantes de preocupación y alerta a nivel mundial, estos no tienen ninguna actividad fisiológica en el organismo humano y están presentes en el ambiente. El plomo es un xenobiótico que causa serios estragos en la salud pública. Las reacciones que se verán en la población expuesta a este metal van a depender de diversos factores como son los parámetros fisiológicos y de comportamiento (1).

Diversos estudios a nivel nacional e internacional nos han demostrado que hay mayor incidencia de intoxicación en niños y adolescentes, en comparación con los adultos. Ellos absorben más de este metal a través del tracto gastrointestinal, es importante considerar que la absorción bajo esta vía es cinco veces mayor. Estudios indican que, de acuerdo al tiempo e intensidad de exposición los niños y adolescentes se verían afectados viviendo hasta en un radio de 1 km de distancia de las fábricas que emanen plomo producto de sus procesos, además la acumulación de plomo en niños repercute en el peso, la talla y estados hematológicos relacionados con el estatus del Hierro como la Hemoglobina (2). Se han identificado diversos factores predominantes en América Latina como la pobreza, desnutrición, injusticia social y ambiental, estas condicionan la acción de sustancias contaminantes sobre poblaciones vulnerables como las mujeres embarazadas y los niños preescolares y escolares (3).

El Perú es uno de los países a nivel de Sudamérica con mayor índice de crecimiento poblacional, siendo la provincia constitucional del Callao uno de los territorios más extensos. El aumento acelerado de la población ha llevado a muchas familias a habitar en áreas cercanas a fábricas, actuando de manera negligente e irresponsable ya que están expuestos a intoxicarse de manera involuntaria con los humos contaminados (4). Nuestro país presenta elevados niveles de contaminación ambiental por la emanación de metales, la OMS indica que el plomo es uno de los 10 metales que causan mayor estado de alerta para la salud pública, siendo considerado el Perú como un país polimetálico (5).

## **Situación problemática**

El plomo (Pb) es una sustancia altamente tóxica de origen antropogénico, se almacena en el organismo causando daños irreversibles. El plomo está en la lista de la Organización Mundial de la Salud (OMS), como uno de los diez productos químicos de preocupación para la salud pública (6). La Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, indican que el aire en la zona urbana del distrito de Mi Perú, que incluye el Asentamiento Humano Virgen de Guadalupe, ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, ha superado el estándar de calidad ambiental en el parámetro de plomo, aprobando así el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM que declara en emergencia ambiental esta área geográfica, es por ello se vio necesaria la realización de este presente trabajo con proyección social (7).

La Cumbre de Desarrollo Sostenible que fue llevada a cabo en septiembre, destacó la necesidad que las naciones a nivel mundial se involucren en la mejora de la salud ambiental, planteando en uno de sus objetivos para el año 2030 que se reduzca sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo (8).

El AAHH Virgen de Guadalupe del Distrito de Mi Perú está ubicado en la provincia constitucional del Callao, fue recientemente en el año 2018 que fue declarado distrito, ya que se inició como un asentamiento humano. El distrito de Mi Perú cuenta en la actualidad con más de 60 mil pobladores, que se ubican en el casco urbano y en los 44 asentamientos humanos distribuidos en la periferia de la jurisdicción (9).

Según estudios de la Dirección Regional de Salud del Callao, entre el 2011 y el 2016 las concentraciones de plomo en el aire superaron el estándar de calidad ambiental: 0,5 microgramos de plomo por cada metro cúbico de aire ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Además, del 3 al 21 de marzo del 2017, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) estudió el suelo y detectó excesos de plomo en varios puntos de la zona industrial (238% más de lo permitido) y de los asentamientos (219%). Son los pobladores que radican en esta zona, los que están expuestos a las emisiones de plomo generadas desde el parque industrial;

que alberga locales de fundición de plomo, fábricas de cobre, detergentes, alimentos y tratamientos de residuos oleosos. Las partículas tóxicas producidas por estas empresas son transportadas hacia las personas por el viento. Niños, adolescentes y adultos, lidian con este problema. Los estudios de monitoreo en el aire realizados por la Dirección Regional de Salud (DIRESA) del Callao arrojaron cifras alarmantes (10).

#### **Marco teórico referencial:**

**Ubicación geográfica:** El AA HH Virgen de Guadalupe está ubicado en el Distrito de Mi Perú que está situada al norte de la Provincia Constitucional del Callao. Se encuentra ubicada en el contexto interdistrital conformado por los distritos de Lima Norte y la Provincia Constitucional del Callao (11).

**Contaminación ambiental e industrial:** La contaminación por metales pesados como el plomo está presente en todos los hogares por la presencia de tuberías de servicios de necesidad básica y por el uso de pinturas. Este metal causa intoxicación de manera inadvertida, el crecimiento industrial ha traído enfermedades, generando en la población efectos tóxicos. En la actualidad hay fábricas que están localizadas cerca a la población del AAHH (12).

**Plomo:** El plomo está ampliamente distribuido en el ambiente de forma natural, tiene un punto de fusión relativamente bajo de 327 °C es por ello que es un metal muy usado ya que es fácil de trabajar y moldear. Está formado por la mezcla de varios isótopos estables, cada uno producido originalmente por desintegración radioactiva (13).

**Valores Normales de Plomo:** Los Valores referenciales del Plomo son: Adultos menos de 10 microgramos por decilitro ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ ) o 0.48 micromoles por litro ( $\mu\text{mol}/\text{L}$ ) de plomo en la sangre y en niños menos de 5  $\mu\text{g}/\text{dL}$  o 0.24  $\mu\text{mol}/\text{L}$  de plomo en la sangre (14).

#### **Fuentes de Exposición:**

**Fuentes Exógenas:** Son aquellas fuentes externas, que ingresan a nuestro organismo por alguna vía (respiratoria y/o digestiva) y dependiendo de los

niveles alcanzados en sangre, tendrán un efecto negativo a nivel de órganos y tejidos (15).

**Fuentes Endógenas:** El plomo ingresa al organismo, éste se distribuye por diversos órganos y se almacena en ellos por periodos variados de tiempo para posteriormente salir a la sangre bajo determinadas circunstancias, situaciones y/o condiciones de salud (16).

### **Toxicocinética:**

**Absorción:** Las dos principales vías de absorción del plomo son las que ingresan por la vía gastrointestinal y respiratoria. Los adultos absorben un 10% mientras que los niños absorben un 40%.

- **Vía Gastrointestinal:** La absorción de plomo tras la ingesta depende de varios factores; la solubilidad, forma, tamaño de la partícula, estado nutricional y edad de la persona; hay mayor absorción de plomo si la partícula es pequeña, si hay déficit de minerales como hierro, calcio, zinc, si hay gran ingesta de grasa o inadecuada ingesta de calorías, en situaciones de ayuno, y si se es niño, ya que en ellos la absorción de plomo es mayor. El plomo daña el músculo liso del intestino produciendo los siguientes síntomas: Anorexia, espasmos intestinales, sabor metálico, estreñimiento, algunas veces diarrea (17).
- **Vía respiratoria:** Esta es la vía más importante de intoxicación, especialmente para los trabajadores ocupacionales y la población que está expuesta a la emanación de gases tóxicos producidos por las fábricas (18).

**Distribución:** Del plomo absorbido la mayor parte pasa a la sangre para ser transportado a través de la hemoglobina del glóbulo rojo, el restante circula en el suero y está disponible para la distribución a los tejidos blandos (riñones hígado y cerebro), aproximadamente el 70-95% de este metal se redistribuye y deposita en los huesos. Es importante mencionar que su absorción se ve favorecida por la carencia de calcio, hierro, zinc y ascorbatos, así como la vacuidad gástrica (19).

**Mecanismo de Intoxicación Del Plomo:** El mecanismo de intoxicación del plomo está dado por tres reacciones fisiológicas:

**a)** Compite con los metales esenciales, especialmente con el calcio y el zinc. Interfiere con el metabolismo del calcio, se comporta como un segundo mensajero usurpando y alterando el comportamiento del calcio dentro de la célula

**b)** Gracias a su afinidad por los grupos sulfidrilos, afecta los sistemas enzimáticos, aminos, carboxilos e hidroxilos de diferentes aminoácidos presentes en las proteínas celulares, con los que se combina generando alteraciones que producen inhibición de sus funciones. En concentraciones altas el plomo altera la estructura terciaria de las proteínas celulares, las desnaturaliza y ocasiona inflamación y muerte celular.

**c)** Altera el transporte de iones esenciales produciendo alteración súbita en la comunicación intracelular o intercelular. Además, puede interferir con la bomba de sodio / potasio y calcio ATPasa, así como con la fosforilación oxidativa (20).

**Efectos en la Salud:** En la actualidad se ha comprobado que está causando serios estragos sobre la salud humana, mencionaremos los efectos más importantes:

**Efectos sobre el Aparato Hematopoyético:** El plomo afecta de manera directa la producción de eritrocitos provocando que su tiempo de vida disminuya. El plomo inhibe la enzima  $\delta$ -aminolevulínico deshidratasa, que debe convertir el ácido  $\delta$ -aminolevulínico en porfobilinógeno; también inhibe la ferroquelatasa, que cataliza la inserción del hierro de la ferritina en el anillo de la protoporfirina, para formar el grupo Hem (21).

**Efectos sobre el Sistema Nervioso:** En los niños, la exposición aguda a dosis altas de plomo puede causar encefalopatía, con la presencia de ataxia, convulsiones, irritabilidad, estupor, coma y muerte (22).

**Efectos sobre el Sistema Renal:** El plomo, unido a proteínas de bajo peso molecular, se filtra libremente a través del glomérulo y es reabsorbido por las células bajo el proceso de endocitosis. De forma intracelular, el plomo causa daño mitocondrial, formación de radicales libres, depleción intracelular y apoptosis, también afecta las reacciones enzimáticas en las que interviene el

calcio, incluso el receptor sensor de calcio puede ser activado, lo cual sugiere otros mecanismos de nefrotoxicidad por este metal (23).

**Efectos Sobre el sistema Cardiovascular:** En diversos estudios experimentales, se observó que la exposición crónica al plomo causó hipertensión y favoreció el desarrollo de la aterosclerosis al inactivar el óxido nítrico, aumentar la formación de peróxido de hidrógeno, inhibir la reparación endotelial, deteriorar la angiogénesis y promover la trombosis (24).

**Efectos Sobre el Sistema Reproductivo:** Algunos datos indican que podrían existir efectos testiculares, como la reducción del movimiento espermático, como consecuencia de una exposición crónica al plomo (25).

**Efectos Sobre el Sistema Óseo:** Este sistema va ser reservorio del plomo y puede aumentar cuando existan procesos fisiológicos o patológicos que provoquen resorción ósea como menopausia, embarazo, lactancia, hipertiroidismo, inmovilización. Las acciones tóxicas del plomo en el hueso se atribuyen a su afinidad por los sitios de acción molecular del calcio; el metal actúa como sustituto del calcio en varios eventos regulatorios intracelulares (26).

### **Efectos de la Contaminación por Plomo en Niños**

Los síntomas de intoxicación por plomo en los niños generalmente se asocian con una concentración elevada de plomo en la sangre, los síntomas iniciales incluyen letargo, calambres abdominales, anorexia e irritabilidad (27).

**Anemia:** La anemia es una respuesta clínica frente a diversas enfermedades o alteraciones fisiológicas. La OMS indica que hay aproximadamente más de dos billones de personas en el mundo que presentan algún grado de anemia, atribuida en el 50 % de los casos a deficiencia de hierro. La anemia puede ocurrir en cualquier etapa de la vida, pero el índice es mucho mayor en mujeres embarazadas, niños y jóvenes (28).

**Anemia en el Perú:** En el Perú aún hay un alto índice de anemia, la OMS lo califica como un grave problema de salud pública mundial. En nuestro país las cifras de anemia que alcanza hoy un promedio nacional de 44% y afecta a más de 700 mil niños (29).

**Anemia Infantil:** La niñez es un período decisivo para el correcto desarrollo del individuo. Las Encuestas Demográficas y de Salud Familiar (ENDES) del Perú

nos indican que hay altas tasas de prevalencia de problemas nutricionales como la desnutrición crónica infantil (DCI) y la anemia en menores de cinco años, el riesgo de presentar anemia es mayor en niños de género masculino (30).

### **Clasificación**

**Clasificación Morfológica:** Se van a identificar teniendo en cuenta las constantes corpusculares; volumen corpuscular medio (VCM) se puede clasificar en 3 tipos:

- **Anemia Microcítica:** Se caracterizan por la producción de glóbulos rojos más pequeños de lo normal (menor que 80 fL). El tamaño pequeño de estas células se debe a la disminución de la producción de hemoglobina, las causas de este tipo de anemia pueden ser: La ferropenia, talasemia, enfermedades crónicas, envenenamiento por plomo y anemia por deficiencia de hierro (31).
- **Anemia Normocítica:** Hay una disminución en el número de glóbulos rojos en la sangre de tamaño normal, VCM (volumen corpuscular medio) entre 80 y 100 fL las causas de este tipo de anemia son: Enfermedad renal crónica, insuficiencia de la médula ósea, deficiencia de hierro, insuficiencia de la médula ósea, sangrado agudo, hemorragias crónicas por úlceras, varices esofágicas (32).
- **Anemia Macroscíticas:** Los glóbulos presentan un aumento de tamaño VCM (volumen corpuscular medio) mayor que 100 fL y sus causas son: Deficiencia vitamina B12 y folato, alcoholismo, hipotiroidismo, síndrome mielodisplásico, enfermedad hepática (33).
- **Hemoglobina (Hb):** Es una proteína compleja constituida por el grupo Hem (el cual contiene hierro) y la globina que está compuesta por cuatro cadenas polipeptídicas (2 alfa y 2 betas) la función principal de la hemoglobina es transportar el oxígeno en el organismo (34).

### **Valores Normales de la Hemoglobina según el MINSA**

#### **En Mujeres:**

- 2 a 4 años: 11 a 12.5 g/dL

- 5 a 7 años: 11,5 a 13,0 g/dL
- 8 a 11 años: 12,0 a 13,5 g/dL
- 12 a 14 años: 12,0 a 13,5 g/dL
- 15 a 17 años: 12,0 a 14,0 g/dL
- Adultos: 12,0 a 14,0 g/dL

**En Hombres:**

- 12 a 14 años: 12,5 a 14 g/dL
- 15 a 17 años: 13,0 a 15 g/dL
- Adultos: 14,0 a 16 g/dL (35).

**Hematocrito (Hto):** El hematocrito es el porcentaje que ocupa la fracción sólida de una muestra de sangre, al separarse del plasma, representa el volumen ocupado por los eritrocitos en un volumen dado de sangre, está relacionado directamente con la concentración de hemoglobina la cual se expresa en porcentaje y pueden cambiar de acuerdo con diversos factores fisiológicos, como la edad y la condición física, la altitud, el tabaquismo (36).

**Valores Referenciales de Hematocrito según edad y género a nivel del mar.**

**Fuente: MINSa 2015**

- Al nacimiento (A término): 41 -56%
- Niños 0 - 3 días: 45 – 60%
- Niños 1-2 semanas: 38 – 56%
- Niños 1-6 meses: 30 – 39%
- Niños de 6 meses a 6 años: 33 – 42%
- Niños 6 años a 12 años: 35 – 47%
- Hombres adultos >15años: 39 -51%
- Mujeres Adultas no Embarazadas > 15 años: 36 – 45% (37).

**Estudio Antecedentes**

**Antecedentes Internacionales:**

**Ghasemi A, et al. (2017) “Anemia, deficiencia de hierro, anemia y envenenamiento por plomo en niños - Nor Este de Irán.”** **Objetivo:** Evaluar la prevalencia de anemia, anemia por deficiencia de hierro y envenenamiento

por plomo en niños con toxicidad por opioides. **Metodología:** Estudio transversal, 150 niños que ingresaron a la unidad de envenenamiento pediátrico del hospital Imam Reza, Mashhad, Irán, en los meses de mayo de 2015 al 2016. Para cada niño se realizó muestras de hematocrito, hemoglobina y nivel de plomo en sangre **Resultado:** La prevalencia de anemia e intoxicación por plomo fue 40% y 83,3%. Por otro lado, el (83,3%) y (63%) de casos y controles tuvieron envenenamiento por plomo. **Conclusiones:** se observó una diferencia significativa entre los casos y los controles con respecto a la intoxicación por plomo (38).

**Geney C, et al. (2016) “Menores de 17 años con concentraciones de plomo por exposición ambiental en Bogotá.”** **Objetivo:** Determinar el impacto de la exposición ambiental por plomo en menores de 17 años residentes en Bogotá. **Metodología:** Estudio descriptivo, análisis secundario de los casos de menores de 17 años con concentraciones de plomo del estudio “Prevalencia de mercurio y plomo en población general de Bogotá” 2012/2013. **Resultado:** El 93,7% de la muestra presentó alguna concentración de plomo en la sangre, el 37,5% tuvo cantidades superiores a los valores de referencia. De seis casos se resaltan cuatro de ellos: una niña de cuatro años presentó la concentración más elevada de plomo; a su vez tenía un factor de exposición y cuatro de los seis hallazgos clínicos evaluados. Otra niña de dieciséis años tuvo con tres hallazgos clínicos, y dos niños de ocho y quince años de edad también evidenciaron tres hallazgos clínicos. **Conclusiones:** Estos hallazgos deberían ser suficientes para implementar acciones orientadas a la identificación temprana del plomo en menores (39).

**Martins E, et al. (2016) “Niveles de plumbemia en niños de 1 a 6 años en la región de La Plata, Argentina.”** **Objetivo:** Identificación de factores de riesgo de exposición al plomo. **Metodología:** Estudio observacional, analítico, de corte transversal en la región de La Plata y alrededores entre 2009 y 2012. Participaron niños de 1 a 6 años de edad, obtención de sangre por punción venosa, análisis por espectrofotómetro de absorción atómica con horno de grafito. **Resultado:** La media de plumbemia fue  $2,9 \pm 2,4 \mu\text{g/dL}$ . La mediana fue  $2,2 \mu\text{g/dL}$ . El 12,6% de

los niños tenían valores de plumbemia mayor de 5 µg/dL y 31,1% estaban por encima de los valores permitidos por la OMS. **Conclusiones:** Los principales factores de riesgo de exposición al plomo identificados en la población estudiada fueron edad ≤ 3 años y hábitos. Otros factores menos relevantes fueron anemia, escolaridad materna menor de 7 años, hacinamiento y piso de tierra (40).

**Cortés T. (2016) “Determinación de niveles sanguíneos de Plomo en una muestra de niños mediante espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito.”** **Objetivo:** Determinar los niveles sanguíneos de Plomo presente en una muestra de niños que se encuentren hospitalizados en el Hospital la Misericordia, en un periodo de tiempo tres meses. **Metodología:** Bioanalítica para la determinación de Plomo en sangre. Espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito, población de niños hospitalizados en el Hospital la Misericordia de Bogotá de enero a marzo del año 2016, edades entre los 3 meses hasta los 18 años, total 300 muestras. **Resultados:** Ninguna muestra sobrepasó el límite permitido para análisis de Plomo en sangre que corresponde a 5 µg/dL **Conclusiones:** Este estudio es uno de los pioneros en el País y nos permite observar un poco más la realidad de la situación actual de la salud de los niños de Colombia (41).

**Racines M. (2017) “Niveles de plumbemia en escolares de establecimientos educativos ubicados alrededor de la refinera estatal de Esmeraldas y su relación con la deficiencia de hierro, durante el periodo 2014 – 2015.”** **Objetivo:** Identificar la prevalencia de plumbemia en escolares de establecimientos educativos ubicados alrededor de la Refinería Estatal de Esmeraldas, y su relación deficiencia de hierro en el periodo 2014-2015. **Metodología:** Investigación cuantitativa, experimental, población de estudio; escolares de edades comprendidas entre 6 y 12 años de establecimientos educativos ubicados alrededor de la refinera estatal de Esmeraldas. **Resultados:** La prevalencia de Plumbemia encontrada en el total de la muestra fue de 41,96% definida como concentraciones de plomo ≥5ug/dl, Se observa que a nivel de hombres existe un 23,6% de concentración de plomo y para mujeres hay un 18,4%. **Conclusiones:** Se encontró que los escolares tienen niveles altos

plomo en sangre, superando así los límites permitidos a nivel internacional por la OMS. Los hombres presentan una mayor concentración de plomo en sangre en relación a las mujeres, los escolares presentan deficiencia de hierro lo cual se manifiesta a través de la anemia (42).

#### **Antecedentes Nacionales:**

**Condori J, Huamani L. (2017) “Concentración de plomo en sangre y factores de riesgo en niños de la localidad de Huachocolpa, Huancavelica.”**

**Objetivo:** Determinar la relación que existe entre la concentración de plomo en sangre y los factores de riesgo en niños de la localidad de Huachocolpa – 2017.

**Metodología:** El diseño fue no experimental transversal correlacional, población y muestra 30 niños de la localidad de Huachocolpa, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia, la técnica de recolección de datos fue observación, la encuesta y los instrumentos fueron la guía de observación y el cuestionario de identificación de factores de riesgo. **Resultados** El 100% de niños tiene una concentración de plomo baja, el 43% es de sexo masculino y el 47% de sexo femenino, según la edad el 30% 12 años, el 20% 8 años y el 7% 6 años, en relación a los factores de riesgo el 90% presenta factores de riesgo alto mientras que el 10% presenta factores de riesgo bajo, se identificaron factores de riesgos epidemiológicos donde el 80% de los niños tienen un riesgo epidemiológico alto y factores de riesgos ambientales donde el 56,7% de los niños tienen un riesgo ambiental alto. **Conclusiones:** Se concluye que de la relación de concentración de plomo en sangre y factores de riesgo el 100% presenta concentraciones plomo en sangre baja en relación a los factores de riesgo, mientras que el 80% (24) presenta riesgo epidemiológico alta, el 57% (17) riesgo ambiental alto, el 43% (13) riesgo ambiental baja y el 20% (6) riesgo epidemiológico bajo (43).

**Paúcar-Villa R. (2015) “Determinación de niveles de plomo en sangre en población económicamente activa en la ciudad de Lima.”** **Objetivo:**

Determinar los niveles de plomo en sangre en tres grupos de población económicamente activa potencialmente expuestos a plomo en la ciudad de Lima.

**Metodología:** Descriptivo transversal, tres zonas de muestreo, distritos de

Chorrillos, San Isidro y Puente Piedra. Plomo sanguíneo de 91 personas, método empleado fue mediante voltamperometría de redisolución anódica. **Resultados:** Los datos obtenidos son: 74,7 % sexo masculino y el 25,3 % sexo femenino. El nivel promedio de plomo en sangre 4,62  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , el nivel mínimo 3,3  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , el nivel máximo 26,1  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . **Conclusiones:** Los resultados obtenidos en el presente estudio sobre el análisis de plomo en sangre en un universo de 91 muestras, correspondiente a tres zonas de la ciudad de Lima en población económicamente activa (PEA), demuestra la alta prevalencia del plomo en las personas, que a pesar de tener niveles relativamente aceptables de acuerdo a los parámetros de límites biológicos, estos niveles de plomo pueden producir efectos nocivos en la salud de las personas, por lo que debemos seguir fomentando investigaciones sobre la presencia de este metal en (44).

**Vásquez E. (2015) “Intoxicación plúmbica crónica y su relación con problemas de anemia en trabajadores de Siderperu.”** **Objetivo:** Evaluar la intoxicación plúmbica crónica y su relación con problemas de anemia en trabajadores de Siderperu. **Metodología:** A través de técnicas espectrofométricas mediante el Método de quelación-extracción / Espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito, además se realizó el análisis de hemoglobina de acuerdo al método de cianometahemoglobina utilizando reactivo Hemoglowiener. **Resultados:** La correlación de los niveles de plomo y el área de trabajo de los trabajadores el 34 % de la población labora en el área de proceso para barras mineras, el 18 % labora en el proceso para fierro de construcción, el 16 % en la planta de acero, el 14 % en talleres guiados, el 12 % en zona de estandarizado y el 6 % en bobinas de importación. El 6 % de los trabajadores tienen valores de plomo que requieren pasar por examen médico, todos ellos laboran en el área de proceso para barras mineras. **Conclusiones:** No existe una correlación significativa entre la concentración de plomo en la sangre y la edad de los trabajadores. El 74 % de los trabajadores presentan anemia leve. Existe una correlación inversa altamente significativa entre la concentración de plomo en la sangre y la concentración de hemoglobina (45).

**Morales J. (2017) “Niveles de plomo sanguíneo y los factores asociados en**

**niños residentes de un distrito del Callao”.** **Objetivo:** Clasificar los niveles de plomo sanguíneo y conocer los factores asociados a niveles elevados de plomo sanguíneo en niños residentes de un distrito del Callao. **Metodología:** Descriptivo transversal, población de estudio niños de 1 a 13 años de ambos géneros, los datos se recogieron entre marzo y abril del 2017. **Resultados:** Los 310 niños estudiados, la media del plomo sanguíneo fue 8,59  $\mu\text{g/dL}$  y la mediana fue mayor en los varones ( $p=0,008$ ). Los niveles de plomo sanguíneo en el 18,1% de la muestra fue  $<5 \mu\text{g/dL}$ ; 54,5% entre 5 y 10  $\mu\text{g/dL}$  y 27,4%  $\geq 10 \mu\text{g/dL}$ , con diferencias significativas entre géneros. Los niveles de plomo sanguíneo  $\geq 10 \mu\text{g/dL}$  se presentaron en mayor proporción en los niños menores de 10 años, en los niños cuyos padres no recibieron ninguna educación respecto al plomo. **Conclusiones:** Hay altos niveles de niños con plomo sanguíneo elevado, con factores asociados dentro y fuera del hogar, por ello es preciso tomar acciones vinculadas a las políticas públicas saludables adoptando los nuevos umbrales considerados en el medio internacional (46).

### **Importancia y justificación de la investigación**

El plomo nos afecta a todos, las poblaciones de bajos recursos con proyección industrial suelen enfrentar situaciones de mayor riesgo, por lo que no podemos permanecer indiferentes a las evidencias que muestran cuán difundido está la contaminación en los distintos medios ambientales, aire, agua, suelos, fuentes de alimento, y qué tan extendida está la contaminación sobre la población del AAHH Virgen de Guadalupe (47).

La falta de control, supervisión y fiscalización por parte de las autoridades de los gobiernos locales y regionales que no asumen el compromiso que tienen de velar y proteger la salud de los pobladores del Asentamiento Humano Virgen de Guadalupe, ellos años tras años observan como las autoridades no toman medidas adecuadas que velen por su bienestar y las de sus familias, ya que son muy flexibles con las industrias que emanan gases tóxicos como el plomo que ponen en peligro la salud de la población.

Vemos que existen leyes y mecanismos que protegen el ambiente y según datos estadísticos que datan desde el 2012 la contaminación en Mi Perú por el plomo paso de un 0,42 a 2,46  $\mu\text{g/m}^3$  (48).

La falta de conocimiento acerca de la intoxicación a la que están expuestos, las formas como ingresa al organismo y las medidas de cómo prevenir la contaminación. Siendo la población más vulnerable, los niños y adolescentes que sin pensarlo inhalan e ingieren alimentos contaminados con partículas que flotan en el aire conteniendo plomo.

Debido a esta realidad, creemos necesario desarrollar la presente investigación, y así concientizar a las autoridades y la población de la importancia de conocer cuáles son los factores que influyen, a las fuentes de exposición y la manera de prevenir la contaminación de plomo con la finalidad de evitar consecuencias graves para la salud de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú.

### **Objetivo del Estudio:**

#### **Objetivo General:**

Determinar la alteración de plomo en sangre y su relación con los valores de hemoglobina y hematocrito en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de julio-septiembre 2019.

#### **Objetivos Específicos:**

- Identificar la concentración de plomo en sangre por edades.
- Determinar los niveles de plomo en sangre según su género.
- Determinar si las concentraciones de plomo sobrepasan los límites permisibles que hacen referencia la OMS.
- Determinar la concentración de Hemoglobina
- Determinar la concentración del hematocrito

#### **Hipótesis de la Investigación:**

**Hi:** Los niveles alterados de plomo influyen sobre los niveles de hemoglobina y hematocrito en los niños y adolescentes de 10-15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú.

**H0:** Los niveles alterados de plomo no influyen sobre los niveles de hemoglobina y hematocrito en los niños y adolescentes de 10-15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú.

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Enfoque y diseño:

De tipo Analítico, Observacional, de corte transversal, Prospectivo y Correlacional.

El plomo tiene un efecto acumulativo, sus niveles son cuantificables, observables y correlacionales con los niveles de hemoglobina y hematocrito en población infantil.

### 2.2 Población, muestra, criterio de inclusión y exclusión:

- **Población:** Todos los niños y adolescentes de ambos géneros, cuyas edades son de 10-15 años.

- **Muestra:** En el presente trabajo de investigación dadas las limitaciones de costos de las mediciones se optó por usar un muestreo no probabilístico; y tal como indica Hernández (2016) (49). Para estos casos no se utiliza una fórmula estadística sujeta a probabilidades, La técnica usada fue una combinación del tipo intencional y por conveniencia, según Otzen y Monterola (2017) (50).

La técnica intencional se usa cuando en la muestra se desea incluir casos con ciertas características de la población, y el tipo por conveniencia está asociado a casos que acepten estar incluidos; en este sentido se tuvo interés en seleccionar a niños con niveles bajos de hemoglobina y hematocrito y que de manera voluntaria sus padres acepten dicha participación.

Finalmente tomando como referencia los antecedentes, y las limitaciones de los costos se fijó el tamaño muestral en 50 niños de ambos géneros, cuyas edades son de 10-15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao 2018.

#### - Criterios de inclusión y exclusión

##### - Criterios de inclusión:

- Niños y adolescentes de ambos géneros residentes en el AA HH Virgen de Guadalupe.
- Niños y adolescentes de ambos géneros cuyas edades oscilan entre 10-15 años.

- Niños y adolescentes de ambos géneros cuyos padres hayan aceptado que sus hijos participen de este estudio.

- **Criterios de exclusión:**

-Niños y adolescentes de ambos géneros que no residan en el AA HH Virgen de Guadalupe.

-Niños y adolescentes de ambos géneros cuyas edades no oscilen entre 10-15 años.

-Niños y adolescentes de ambos géneros cuyos padres no hayan aceptado que sus hijos participen de este estudio.

### **2.3 Variables:**

- **Variable Independiente:**

Plomo en sangre.

- **Variables Dependientes:**

● Hemoglobina

● Hematocrito

### **2.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos**

Ficha de Datos (ver anexo C)

Encuesta validada (ver anexo D)

### **2.5 Proceso de recolección de datos**

Se tomaron las muestras de análisis de sangre, fueron procesados bajo los siguientes métodos y se usaron estos materiales:

#### **Materiales:**

- Capilares heparinizados.
- Cera o plastilina.
- Tabla de lectura de hematocrito.
- Tubo Vacutainer 5mL con Heparina.
- Aguja hipodérmica 21x1
- Ligadura.
- Alcohol 70°.

- Algodón.
- Lancetas.
- Esparadrapo antialérgico.
- Guantes quirúrgicos.
- Cooler-Hielo Gel.

**Equipos:**

- Centrifuga.

**Reactivos:**

**Para plomo:**

- Todos los reactivos utilizados deben tener, la especificación "Para análisis" y el agua debe ser ultrapura.
- Surfactante no iónico, octil-fenoxi-polietoxietanol (Triton X-100).
- Solución modificadora: Preparar 100mL de una solución de Triton X-100 al 0.1% (100µL) y modificador de matriz (NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) al 10% (2mL), finalmente llevar a volumen con agua ultrapura.
- Solución stock de plomo de 1000mg/L.
- Gas argón UHP.

**Metodología**

**Determinación de Plomo en sangre**

**Espectroscopia de Absorción Atómica con Horno de Grafito:**

**Fundamento:** Se utiliza un horno revestido de grafito para vaporizar la muestra, que implican tubos o varillas de grafito calentadas eléctricamente. El horno de grafito es un sistema atomizador electrotérmico que puede producir temperaturas de hasta 3.000 ° C. calentado da la energía térmica para romper los enlaces químicos dentro de la muestra y producir átomos libres de estado fundamental. Los átomos de estado fundamental son capaces de absorber energía, en forma de luz (51).

**Procedimiento: Condiciones**

**Espectrofotométricas**

- Longitud de onda: 217,0nm

- Ranura (Slit):1nm
- Corrección de fondo: Lámpara de deuterio (D2)
- Corriente de lámpara: 10mA
- Fuente de luz: Lámpara de cátodo hueco de Plomo
- Medida de señal: Área del pico

### Preparación de Curva de Calibración

Los estándares para la curva de calibración se prepararon a partir de una solución stock de plomo de 1000ppm, de donde se toma 1mL para preparar una solución de 10000ppb en una fiola de 100ml, y se procedió de acuerdo lo siguiente:

Tabla 1 Estándares para la calibración de plomo en sangre

<b>Solución Madre Pb 10000ppb (µL)</b>	<b>Volumen de Enrase (mL)</b>	<b>Estándar de Pb Final (µg/dL)</b>
50	10	5.0
100	10	10.0
200	10	20.0
300	10	30.0

### Procesamiento de los blancos, estándares y muestras

#### Blancos:

Se tomó una alícuota 100µL de agua ultrapura y se le adicionó 900µL de la solución modificadora, se homogenizó. Se colocaron los viales en el automuestreador del horno de grafito.

**Estándares:** Se agitó el estándar preparado en la fiola. Se tomó una alícuota 100µL de estándar y se le adicionó 900µL de la solución modificadora, se homogenizó. Se colocaron los viales en el automuestreador del horno de grafito.

**Muestras:** Se agitó la muestra de sangre. Se tomó una alícuota 100µL y se le adicionó 900µL de la solución mezcla modificadora, se homogenizó. Se colocan los viales en el automuestreador del horno de grafito.

## **Determinación de Hemoglobina y Hematocrito**

### **Método Microcentrifugación:**

**Fundamento:** Mediante la centrifugación se separan la fase sólida de la fase líquida de la sangre se envasan herméticamente y los resultados se expresan en porcentaje. Los tubos capilares de vidrio se centrifugan con el fin de agrupar los glóbulos rojos y medir el espacio que estos ocupan, El valor de Hematocrito se determina aplicando a la sangre total una fuerza de 12.000 a 15.000 r.p.m (52).

### **Procedimiento:**

- Limpiamos la yema del dedo índice con algodón y alcohol.
- Realizamos una punción con la lanceta en la yema del dedo índice.
- Llenamos de sangre el capilar heparinizado (con anticoagulante), hasta llenar por más de la mitad del tubo  $\frac{3}{4}$  partes.
- Sellamos un extremo del capilar con plastilina.
- Colocamos el tubo capilar en la microcentrífuga de hematocrito a 12000 r.p.m x 5 minutos.
- Con un lector de hematocrito realizamos la Lectura de la capa ocupada por los glóbulos Rojos o Eritrocitos, se determinó los valores en (%).

**Método de la Cianometahemoglobina:** Se mide por espectrofotometría. Este método tiene como fundamento convertir toda la hemoglobina en cianometahemoglobina, esta prueba se realizó en la Clínica Carrión (ver anexo Q).

### **2.5.1 Autorización y coordinación previa para la recolección de datos**

Consentimiento informado (ver anexo G).

### **2.5.2 Aplicación de instrumentos de recolección**

- Los instrumentos de recolección de datos usados fueron: ficha de datos y una encuesta que ha sido validada por profesionales especialistas, estos documentos poseen información confiable.
- Hemos aplicado dichos instrumentos con valores medibles.
- La información obtenida ha sido procesada para las mediciones estadísticas y así poder realizar su análisis.

**Toma de muestras :** La toma de muestras se realizó bajo 2 modalidades; la primera fue a 50 niños y adolescentes de 10 a 15 años en la campaña de salud denominada “Descarte de Anemia por Plomo”. La muestra se obtuvo por capilaridad. Los resultados obtenidos en esta campaña determinaron los niveles de Hemoglobina y Hematocrito.

La segunda toma de muestras fue de forma domiciliaria a 50 niños y adolescentes de 10 a 15 años, se obtuvo sangre por punción venosa en tubos de 5ml Vacutainer heparinizados.

**Transporte y conservación de la muestra:** Se utilizó un cooler previamente calibrado a temperaturas de 2 – 8 °C para trasladar las muestras sanguíneas rápidamente al laboratorio. Ambas muestras sanguíneas estaban debidamente rotuladas con los nombres y apellidos de los pacientes. La determinación de hemoglobina y hematocrito fueron realizadas en el laboratorio de la Clínica Carrión. La determinación de plomo en sangre se realizó en el Centro de Información, Control Toxicológico y Apoyo a la gestión Ambiental (CICOTOX) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### **2.6 Método de Análisis de datos estadísticos**

En el presente trabajo se calcularon mediante en SPSS versión 25 las estadísticas resumen de los parámetros de interés (media o promedio, desviación estándar y los valores extremos como máximo y mínimo) también se elaboraron tablas de frecuencia de una y de dos variables, se utilizó la prueba de independencia Chi-Cuadrado para determinar asociaciones entre los parámetros de interés y las características sociodemográficas de los niños,

también se calculó el coeficiente de correlación Lineal de Pearson para establecer si existía correlación entre los parámetros (valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs valores de Hemoglobina  $\text{g/dL}$  y Hematocrito).

Los resultados fueron ilustrados mediante gráficos de barra apilados y diagramas de dispersión editados con Excel de Office 2016.

## **2.7 Aspectos bioéticos**

**Dignidad y respeto:** Todas las personas sin importar su edad, género o condición social tienen derecho a este aspecto, forman parte de los derechos humanos.

**Protección:** Toda la información obtenida en este presente estudio está protegida y segura, como profesionales de salud estamos comprometidos a brindar confianza y seguridad.

**Consentimiento:** los participantes de este proyecto nos han brindado su consentimiento, ninguno ha sido forzado, todos los análisis hechos fueron bajo su autorización y consentimiento.

### III. RESULTADOS

Tabla 2. Concentración plomo en sangre  $\mu\text{g}/\text{dL}$  en niños y adolescentes de 10 - 15 años de AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de Julio-septiembre 2019 por grupos de edad.

Grupo de Edad	n	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
10-12	33	2,03	1,60	0,12	7,66
13-15	17	2,12	1,45	0,39	5,23
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>2,06</b>	<b>1,54</b>	<b>0,12</b>	<b>7,66</b>

La tabla 2, nos indica que la muestra estuvo constituida por 33 niños de entre 10 a 12 años y 17 niños de entre 13 a 15 años. El valor promedio de la concentración de sangre en el caso de niños de 10 a 12 años fue de 2,03  $\mu\text{g}/\text{dL}$  y de 2,12  $\mu\text{g}/\text{dL}$  para adolescentes de 13 a 15 años con desviaciones de 1,60 y 1,45  $\mu\text{g}/\text{dL}$  respectivamente. Además, se observó un valor máximo de 7,66  $\mu\text{g}/\text{dL}$  y un valor mínimo de 0,12  $\mu\text{g}/\text{dL}$ .

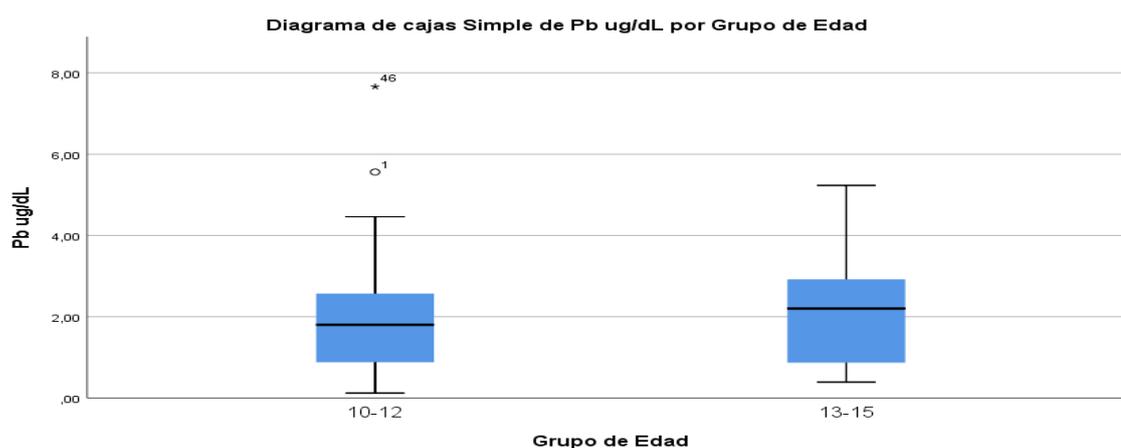


Figura 1. Distribución de la Concentración plomo en sangre  $\mu\text{g}/\text{dL}$  en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de julio-septiembre 2019 por grupos de edad.

El diagrama de cajas mostrado en la figura nos indica que existió una dispersión similar en la concentración de plomo de ambos grupos de edad. Además, el 50% de los niños de 10 a 12 años presentaron un mayor valor de concentración de plomo en sangre.

Tabla 3. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre por grupos de edad.

Edad	Nivel Pb				Total		p valor
	Normal		Intoxicación		N	%	
	n	%	N	%			
10-12	31	93,9%	2	6,1%	33	100%	0,98
13-15	16	94,1%	1	5,9%	17	100%	
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>94,0%</b>	<b>3</b>	<b>6,0%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	

La tabla 3, nos indica que en la muestra se observaron dos casos de intoxicación de niños de 10 a 12 años y un solo caso de un niño de 13 a 15 años, no obstante, los porcentajes de incidencia de intoxicación por plomo en ambos grupos de edad fueron similares, no existiendo diferencias importantes. (p valor 0,98)

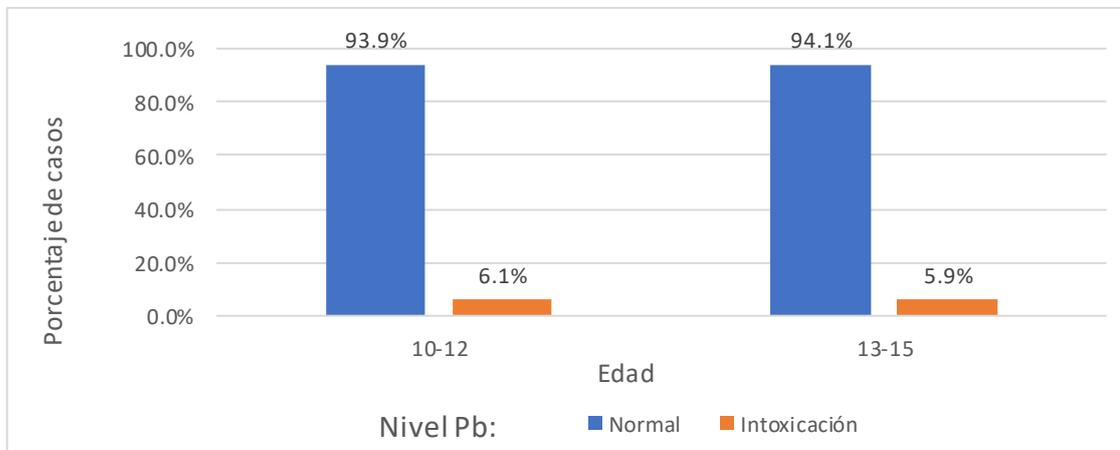


Figura 2. Distribución de los niños de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao 2019 en los meses de julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre por grupos de edad.

Tabla 4. Concentración plomo en sangre  $\mu\text{g}/\text{dL}$  en niños y adolescentes de 10 - 15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 por género.

Sexo	n	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
Mujer	23	2,00	1,19	0,24	5,23
Hombre	27	2,11	1,80	0,12	7,66
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>2,06</b>	<b>1,54</b>	<b>0,12</b>	<b>7,66</b>

La tabla 4, indica que la muestra estuvo conformada por 23 niñas y adolescentes del género femenino y 27 del género masculino y que el valor medio de concentración de plomo en sangre fue de 2,06  $\mu\text{g}/\text{dL}$ , pero al analizar por genero se observó un valor ligeramente superior en el caso de los niños y adolescentes del de género masculino con 2,11  $\mu\text{g}/\text{dL}$  en comparación a las del género femenino con 2,00  $\mu\text{g}/\text{dL}$ .

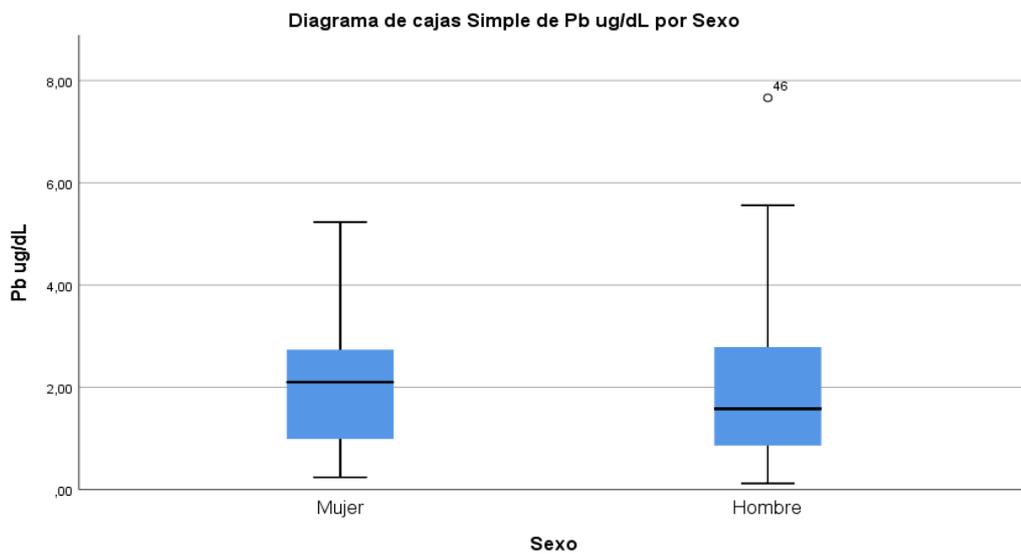


Figura 3. Distribución de la Concentración plomo en sangre  $\mu\text{g}/\text{dL}$  en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 por género.

El diagrama de cajas mostrado en la figura 03 nos indica que existió una homogeneidad en la dispersión de la concentración de plomo de los hombres y mujeres. Además, el 50% de los niños y adolescentes de género masculino presentaron un mayor valor de concentración de plomo en sangre en comparación a las de género femenino.

Tabla 5. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre por género.

Genero	Nivel Pb				Total		p valor
	Normal		Intoxicación		n	%	
	n	%	n	%	n	%	
Mujer	22	95,7%	1	4,3%	23	100%	0,65
Hombre	25	92,6%	2	7,4%	27	100%	
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>94,0%</b>	<b>3</b>	<b>6,0%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	

La tabla 5, nos indica que en la muestra se observaron dos casos de intoxicación en niños y adolescentes del género masculino lo cual representó el 7,4% y un solo caso de una niña que representa el 4,3%, no obstante, los porcentajes de incidencia de intoxicación por plomo en ambos sexos no fueron significativamente diferentes. (p valor 0,65)

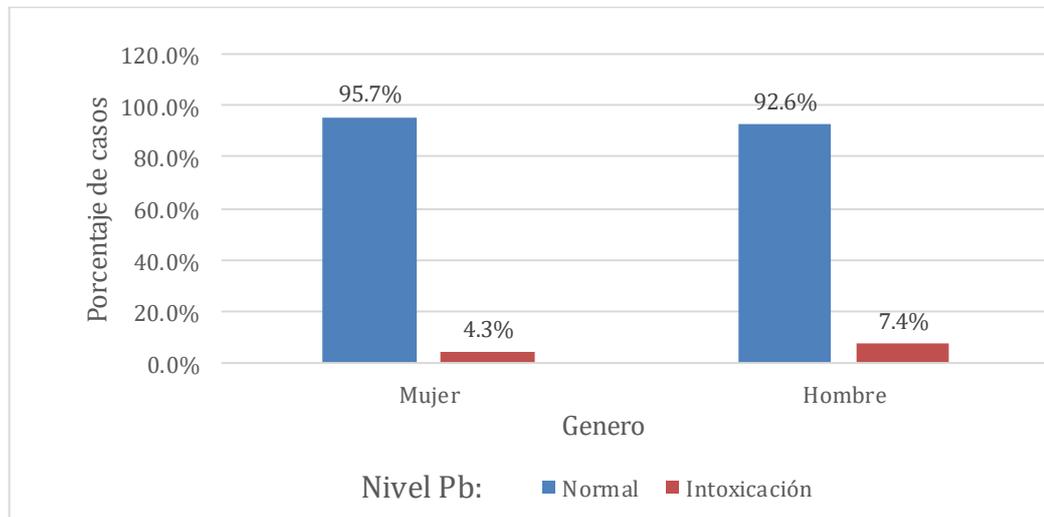


Figura 4. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre por género.

Tabla 6. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre.

<b>Nivel de Pb</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Normal</b>	47	94,0%
<b>Intoxicación</b>	3	6,0%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0%</b>

La tabla 6 nos indica que el 6,0% (3) de los niños y adolescentes del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao presentaron intoxicación por Plomo en sangre.

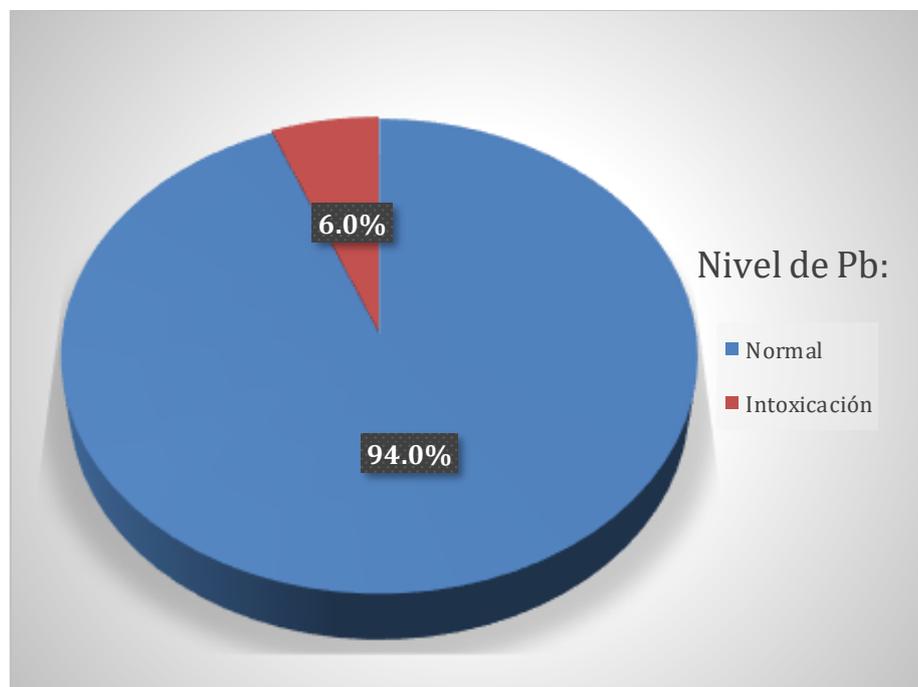


Figura 5. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Plomo en sangre.

Tabla 7. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Hemoglobina por género y edad.

		Nivel Hb				Total		p valor
		Hb Disminuido		Hb Normal		n	%	
		n	%	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>	<b>Mujer</b>	3	13,0%	20	87,0%	23	100%	0,508
	<b>Hombre</b>	2	7,4%	25	92,6%	27	100%	
<b>Grupo de Edad</b>	<b>10-12</b>	2	6,1%	31	93,9%	33	100%	0,196
	<b>13-15</b>	3	17,6%	14	82,4%	17	100%	
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>10,0%</b>	<b>45</b>	<b>90,0%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	

La tabla 7 indica que en términos generales el 10% (5) de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 presentaron niveles de Hemoglobina disminuido. Al analizar por genero se determinó que 13% (3) de las mujeres del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 presentaron valores disminuidos mientras que en el caso de los varones dicho porcentaje fue tan solo de 7,4% (2).

En cuanto a los grupos de edad, se observó que el porcentaje de casos de hemoglobina disminuido para los niños de 10 a 12 años fue inferior en comparación del grupo de 13 a 15 años con 6,1% (2) y 17,6% (3) respectivamente. No obstante, el p valor obtenido vía SPSS de la prueba de independencia Chi cuadrado permite concluir que las distribuciones porcentuales observadas son similares o que no hay relación entre los niveles de hemoglobina y la edad o sexo.

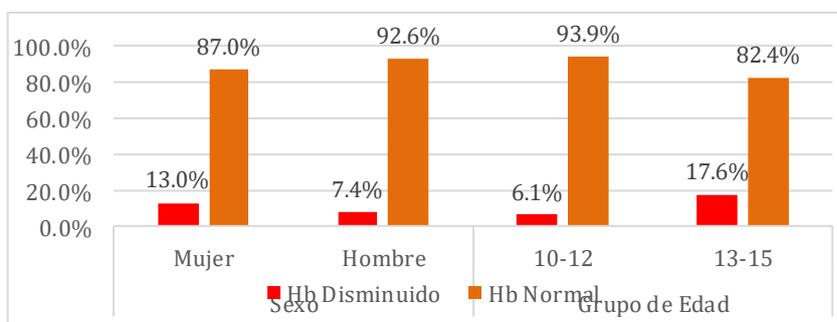


Figura 6. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Hemoglobina por género y edad.

Tabla 8. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Hematocrito por género y edad.

		Nivel Hto				Total		p valor
		Hto Disminuido		Hto Normal				
	Genero	n	%	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>	<b>Mujer</b>	2	8,7%	21	91,3%	23	100%	0,867
	<b>Hombre</b>	2	7,4%	25	92,6%	27	100%	
<b>Grupo de Edad</b>	<b>10-12</b>	2	6,1%	31	93,9%	33	100%	0,481
	<b>13-15</b>	2	11,8%	15	88,2%	17	100%	
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>8,0%</b>	<b>46</b>	<b>92,0%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	

La tabla 8 indica que en términos generales el 8% (4) de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 presentan niveles de Hemoglobina disminuido. Al analizar por genero se determinó que en el caso de las mujeres el 8,7% (2) presentan valores disminuidos de hematocrito, mientras que en el caso de los hombres dicho porcentaje fue de 7,4% (2). En cuanto a la edad se observa que el porcentaje de casos con niveles disminuidos de hematocrito es de 6,1% (2) para los grupos de 10-12 años y 11,8% (2) para los adolescentes de 13-15 años. La prueba de independencia Chi cuadrada indica que dichas variables (Edad y sexo) no presentan asociación estadística significativa con los niveles de hematocrito.

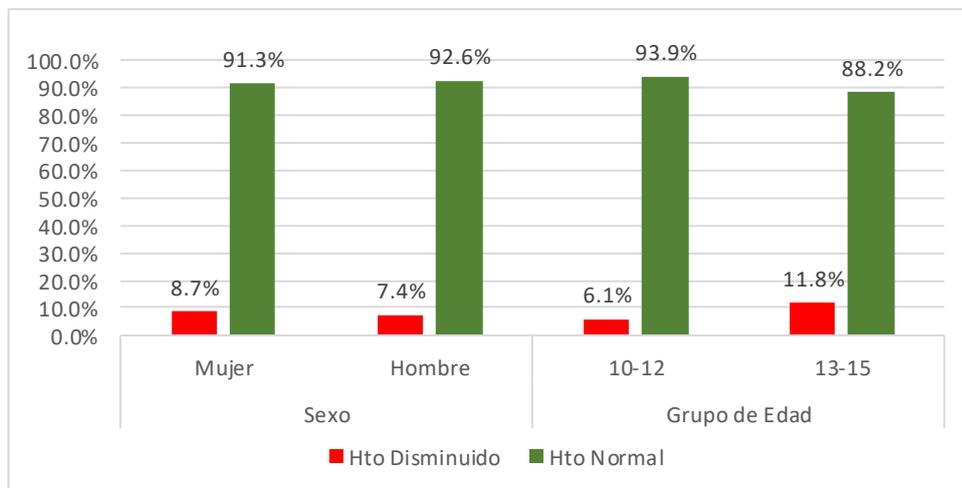


Figura 7. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Hematocrito por género y edad.

Tabla 9. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Pb en sangre por niveles de Hemoglobina y Hematocrito.

	Nivel Hb	Nivel Pb				Total		Chi cuadrado p valor
		Pb Normal		Intoxicación Pb		n	%	
Nivel Hb	Hb Disminuido	4	80,0%	1	20,0%	5	100%	0,165
	Hb Normal	43	95,6%	2	4,4%	45	100%	
Nivel Hto	Hto Disminuido	3	75,0%	1	25,0%	4	100%	0,095
	Hto Normal	44	95,7%	2	4,3%	46	100%	
<b>Total</b>		<b>47</b>	<b>94,0%</b>	<b>3</b>	<b>6,0%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	

La tabla 9 muestra que el 4.4% (2) de los niños y adolescentes con hemoglobina normal presentan intoxicación de plomo, mientras que en los casos de niños y adolescentes con niveles de hemoglobina disminuido dicha incidencia aumenta hasta un 20% (1).

De otro lado en el caso de niños y adolescentes con niveles normales de hematocrito los casos de intoxicación por plomo acumulan solo un 4,3% (2), mientras que en los casos de niños y adolescentes con niveles de hematocrito disminuido dicha incidencia aumenta hasta un 25% (1).

No obstante, debido a los pocos casos de casos con hematocrito y hemoglobina disminuidos no es posible probar que exista una asociación con los niveles de Plomo. Por lo cual la prueba estadística Chi cuadrado no evidencia una relación significativa entre hemoglobina, hematocrito y plomo.

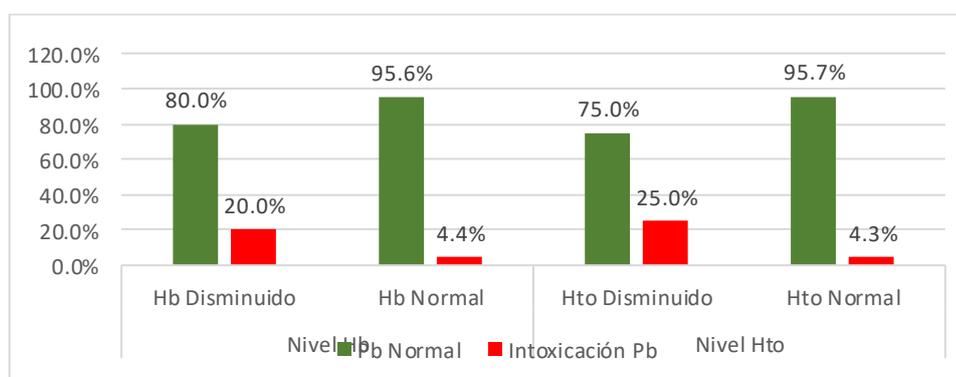


Figura 8. Distribución de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según niveles de Pb en sangre por niveles de Hemoglobina y Hematocrito.

Tabla 10. Correlación lineal de Pearson de los valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs valores de Hemoglobina  $\text{g/dL}$  y Hematocrito % en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019.

		<b>Pb <math>\mu\text{g/dL}</math></b>
<b>Correlación de Pearson</b>		<b>-,517**</b>
<b>Hb <math>\text{g/dL}</math></b>	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,000
<b>N</b>		50
<b>Correlación de Pearson</b>		<b>-,534**</b>
<b>Hto %</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,000
<b>N</b>		50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 10, muestra que existe una correlación negativa o inversa ( $r = -0,517$ ) entre los valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs valores de Hemoglobina  $\text{g/dL}$  y también existe una correlación negativa o inversa ( $r = -0,534$ ) entre los valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs Hematocrito %. Ósea podemos concluir que valores menores de Hemoglobina se relacionan con valores altos de Pb. Ambas correlaciones son estadísticamente significativas ( $p$  valor  $<0,05$ ). Si bien en la prueba Chi cuadrado mostrada en la tabla 08 no se logran observar esta relación, esto se debe a que la escala de razón considera la dispersión de las variables cuantitativas.

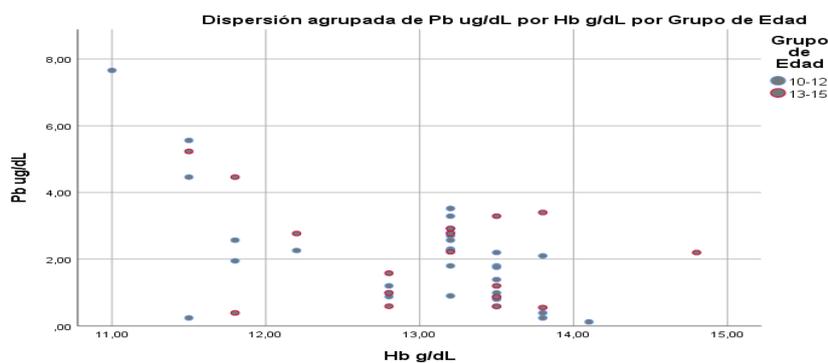


Figura 9. Diagrama de dispersión de los valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs valores de Hemoglobina  $\text{g/dL}$  en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 según sexo.

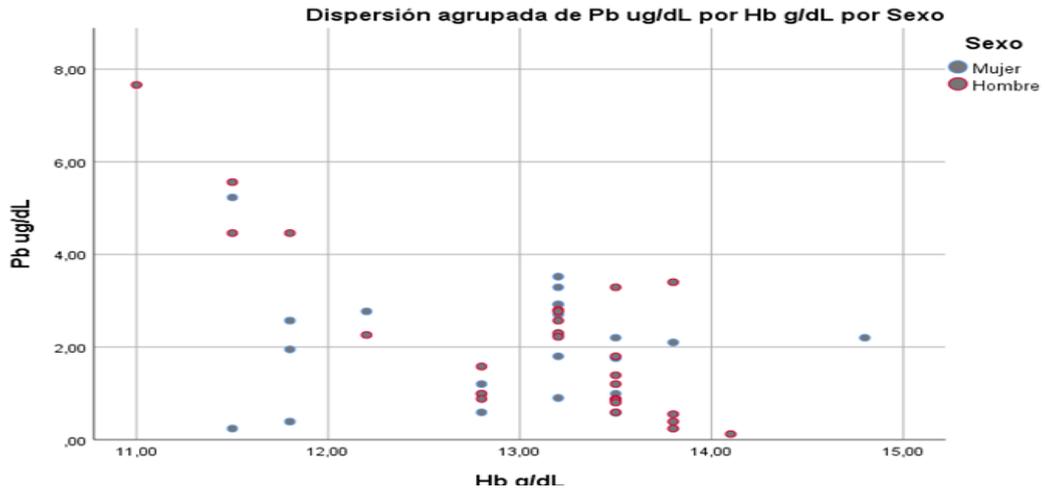


Figura 10. Diagrama de dispersión de los valores de Plomo en sangre ug/dL Vs valores de Hemoglobina g/dL en niños de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao 2018 según edad.

Las figuras 9 y 10 muestran un patrón congruente con correlación negativa entre los valores de Pb vs Hg y Hto, no se observa nada relevante al analizar por sexo o edad.

## IV. DISCUSIÓN

### 4.1 Discusión

Entre la población más vulnerable que se ve afectada por la intoxicación por plomo son los niños y adolescentes, en esta tesis se encontró que del 100% de la población de estudio, solo el 6,1% son niños de 10 a 12 años y el 5,9% adolescentes de 13 a 15 estos presentan una intoxicación por plomo leve, mediante la prueba de independencia Chi cuadrado se obtuvo el valor  $P= 0,98$  concluyendo que no existe diferencias significativas entre ambas edades. Este resultado no concuerda con lo hallado por Racines M. que en el 2017 realizó un estudio en escolares alrededor de una refinería estatal de Esmeralda donde el 41,96% de niños presentan concentraciones de plomo altas, podemos indicar también que ambos resultados son distintos ya que hay diferencias en ubicación geográfica y factores ambientales de contaminación (41).

De acuerdo a estudios que se han venido realizando nos indican que hay mayor incidencia de intoxicación por plomo en varones, en la presente tesis se encontró que del 100% de niños, solo el 4,3% de mujeres y el 7,4% de hombres presentan una intoxicación por plomo leve, aunque la prueba de Chi cuadrado dio un valor  $p= 0,65$  podemos indicar que esta prueba estadística nos arrojó este dato ya que nuestra población de estudio es pequeña, porque de acuerdo a los porcentajes expresados en los resultados hay evidente variabilidad entre ambos géneros concluyendo que así, que existe una diferencias significativa. Este resultado nos ratifica lo expresado por Morales J. que en el año 2017 donde la muestra de estudio fueron 310 niños donde la mediana fue mayor en los varones siendo el valor de  $p=0,008$  teniendo una diferencia significativa entre géneros donde el valor de  $p=0,007$  (45).

Dentro de nuestros objetivos en este estudio fue determinar si los niveles de plomo en nuestra población de estudio sobrepasaban los niveles permitidos por la OMS, se encontró que del 100% de un total de (50) niños, solo el 6.0% (3) niños de la población de estudio presentaron niveles que sobrepasaban a los permitidos para su edad, de acuerdo a los resultados obtenidos podemos ratificarlo lo antes mencionado por Cortez T. Donde realizó un estudio a los niños del Hospital Misericordia, ningún niño presentó niveles de plomo que sobrepasen

a los permitidos por la OMS, pero al igual nos recomienda seguir realizando investigaciones de esta índole ya que así podemos prevenir y mejorar la calidad de vida de nuestros niños y adolescentes (40).

La hemoglobina y hematocrito son indicadores que de acuerdo a los niveles que se encuentren nos van a ayudar a observar si nuestros pacientes presentan intoxicación por plomo, es por ello que hemos visto necesario conocer los valores reales en la población de estudio los resultados obtenidos solo 10% de nuestra población de estudio presento la hemoglobina disminuida y 8% presentan el hematocrito disminuido de acuerdo a la prueba estadística de independencia Chi cuadrada nos indican que no presentan asociación los niveles disminuidos de hemoglobina y hematocrito con los niveles elevados de plomo.

Los estragos que viene causando la intoxicación por contaminación por plomo están presentes desde tiempos muy antiguos, este problema sigue siendo un tema de preocupación y alerta en el sector salud ya que en el 2017 se modificó la guía técnica de práctica clínica para el correcto manejo de los pacientes con intoxicación por plomo bajo la resolución ministerial N°400-2017/MINSA esta reemplaza a la presentada en el año 2007, debido a que en nuestro país presentaba índices preocupantes de intoxicación por este metal, siendo el callao uno de las provincias con alto índice ,en el presente trabajo de tesis se encontró que hay una relación inversa en los niveles elevados de plomo sobre los valores de hemoglobina y hematocrito, ya que en la prueba estadística de Coeficiente Correlación Lineal de Pearson se obtuvo un valor de  $P = -0,534$ , indicando así que cuanto mayor sea la concentración de plomo en sangre menores serán los niveles de hemoglobina y hematocrito ratificando de esta manera la información presentada en la guía antes mencionada (53).Esta información también es mencionada por estudios antes realizados por Chávez A. donde nos indica que el 95% de plomo en sangre es transportado por los glóbulos rojos y van aumentar así el flujo de renovación tisular ósea, por lo que se libera el plomo presente en los huesos al torrente sanguíneo (54).

De acuerdo a estudios realizado en la presente tesis se observa intoxicación por plomo en un 20 % de niños y adolescentes con niveles de hemoglobina disminuida y un 25 % en niños y adolescentes con niveles de hematocrito

disminuido, mediante la prueba de Chi cuadrado dio un valor  $p= 0,165$  y  $0,095$  respectivamente, debido a los pocos casos no evidencia una relación significativa entre hemoglobina, hematocrito y plomo. Este resultado difiere de lo expresado por Vásquez E. que en el año 2015 donde el 74 % de los casos presentan anemia leve, Existiendo una correlación inversa altamente significativa entre la concentración de plomo en la sangre y la concentración de hemoglobina (44).

## 4.2 Conclusiones

- La incidencia de intoxicación por plomo en niños y adolescentes de 10 - 15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 fue de 6% (3).
- La incidencia de intoxicación por plomo en niños de 10 -12 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 fue de 6,1% (2) y 5,9(1) para los adolescentes de 13-15 años, no existiendo diferencias importantes. (p valor 0,98) .
- La incidencia de intoxicación por plomo niños y adolescentes varones de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019 fue de 7,4% (2) y de 4,3% (1) en mujeres. Dichos porcentajes no fueron significativamente diferentes. (p valor 0,65)
- Se mostró que existe una correlación inversa y significativa ( $r = -0,517$ ; p valor = 0,000) entre los valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs valores de Hemoglobina  $\text{g/dL}$ .
- Se mostró que existe una correlación inversa y significativa ( $r = -0,534$ ; p valor =0,000) entre los valores de Plomo en sangre  $\mu\text{g/dL}$  Vs Hematocrito %.

### 4.3 Recomendaciones

- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas abarcando más patrones (hábitos nutricionales, tiempo de residencia, poblaciones vulnerables) y una muestra más numerosa para próximos estudios a realizar.
- Se recomienda al Gobierno Regional, al alcalde y los regidores participar de manera activa en estos proyectos de proyección social, ya que contribuyen con el desarrollo de la población local.
- Diseñar y ejecutar programas educativos de manera constante que promuevan hábitos saludables, educación sanitaria, que informen como contrarrestar la intoxicación por plomo y combatir a la anemia, mejorando así la calidad de vida de la población.
- A los organismos, autoridades regionales y locales fiscalizar, monitorear y promover el trabajo industrial que contribuyan con el cuidado del medio ambiente.
- Se recomienda a los entes reguladores establecer de manera obligatoria un análisis de metales pesados en la población infantil peruana, y seguir el ejemplo que rigen a otros países del mundo preocupados por su población.

## CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Guía básica y general de orientación. Vigilancia de la Salud para la prevención de riesgos laborales. Capítulo 2. Edit. Sociedad española de sanidad ambiental; 2019.
- 2.- Organización Mundial de la Salud. Intoxicación por Plomo y Salud. Organización Mundial de la Salud; 2018[acceso 8 marzo 2018] [internet] disponible en:  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
- 3.- Martínez N. Intoxicación con plomo. Evaluación clínica y estudios complementarios en niños. Rev. Ciencia salud. [Revista en internet] 10(especial):9-15. [Acceso 10 marzo 2018]; disponible en:  
<http://www.saludterapia.com/glosario/d/74-nutricion.html>
- 4.- INEI. Estado de la población peruana 2015. Día mundial de la población. [Acceso 20 de mayo 2018] [Internet] disponible en:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/.../Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/.../Libro.pdf)
- 5.- Gamarra L. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. MINSA. Vigilancia Epidemiológica en Metales pesados. Semana Epidemiológica Nº 52 – 2016.
- 6.- Organización Mundial de la Salud. Diez sustancias químicas que constituyen una preocupación para la salud pública. [acceso 10 julio 2020] [internet] disponible en:  
[https://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/chemicals\\_phc/es/](https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/chemicals_phc/es/)
- 7.- Declaran en emergencia ambiental área geográfica ubicada en la Provincia Constitucional del Callao. El Peruano. Jueves 19 octubre 2017.
- 8.- OMS. La Cumbre de Desarrollo Sostenible 2015. [Internet] [Acceso 10 marzo 2018]; disponible en:  
<https://www.who.int/mediacentre/events/meetings/2015/.../es/>
- 9.- Municipalidad de Mi Perú. Plan Local de Seguridad Ciudadana y Convivencia Social [en línea]. 2017. [Acceso 10 de julio 2018]. Disponible en:

<https://www.munimiperu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/03/1.1-PLSC-2017.pdf>.

10.- Paz O. Declaran en emergencia ambiental a Ventanilla y Mi Perú. El Comercio. Viernes 20 de octubre 2017.

11.- Municipalidad Distrital de Mi Perú. Plan local de seguridad ciudadana y convivencia social. Mi Perú 2017. [Internet] [Consultado 22 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.munimiperu.gob.pe>

12.- Municipalidad Distrital de Mi Perú. Plan Estratégico de Desarrollo Concertado del Distrito de Mi Perú 2014-2024. Mi Perú, 2014. [Internet] [Acceso 12 marzo 2019]. Disponible en:

[https://issuu.com/waltervegazomuro/docs/pdc\\_mi\\_peru\\_2014\\_-\\_2024](https://issuu.com/waltervegazomuro/docs/pdc_mi_peru_2014_-_2024).

13.- Londoño L, Londoño T, Muñoz F. Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol. 14 No. 2 (145-153) julio - diciembre 2016.

14.- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Información básica sobre el plomo 2017.

15.- Rodríguez D. Intoxicación ocupacional por metales pesados. SCielo [internet] 2017 [acceso 16 de mayo 2020]; disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017001200012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017001200012)

16.- Tarazona C. Niveles de plomo en sangre y su influencia en el estado del periodonto de trabajadores en las empresas mineras de Cerro de Pasco - 2010 [Tesis Para optar el Grado Académico de Magíster en Bioestadística]. Lima: UNMSM; 2017.

17.- Programa de prevención de envenenamiento por plomo infantil de los CDC. Centro Nacional de Salud Ambiental. Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades [internet] 2015 [acceso 15 de abril de 2019]. Disponible en: [https://cdc.gov/nceh/information/program\\_factsheets/lead\\_program\\_overview.PDF](https://cdc.gov/nceh/information/program_factsheets/lead_program_overview.PDF)

18.- Cahuana F. Niveles de intoxicación por plomo y sus efectos en la salud de los trabajadores de talleres de soldadura del Distrito de Barranca [Tesis para optar el grado académico de maestro en Ecología y Gestión Ambiental]. Huacho:

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Escuela de posgrado; 2016.

19. – Salas C, et al. Fuentes de contaminación por plomo en alimentos, efectos en la salud y estrategias de prevención. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 20, núm. 1, 2019.

20.- Fisiología en Hematíes, Fisiopatológicas en Anemia y Policitemia. [Internet]. Lima: Departamento de ciencias fisiológicas. [Acceso 08 octubre 2019]. Disponible en:

<http://med.javeriana.edu.co/fisiologia/autoestudio/ANEMFISPAT.PDF>.

21.- Marcillo E, Borbor H. Factores de riesgo asociados a intoxicación por plomo en pintores de la parroquia Calceta – Bolívar. [Tesis para licenciado en Laboratorio Clínico]. Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias de la Salud;2017.

22.- El Universal. ¿Cómo afecta el plomo a la salud humana? 11 de agosto 2017. [Acceso 18 de mayo 2020] [Internet]. Disponible en:

<http://www.eluniversalqueretaro.mx/ciencia-y-tecnologia/11-08-2017/como-afecta-el-plomo-la-salud-humana>

23.- Diaz J, Emanuel A. Daño renal asociado a metales pesados: trabajo de revisión. Rev. Colomb. Nefrol [Internet].2018 [Acceso 18 de mayo 2020]; 5(1): 43 -53. Disponible en:

<https://revistanefrologia.org/index.php/rcn/article/download/254/pdf>

24.- Lanphear B, Rauch S, Auinger P, Allen R, Hourning R. Bajo nivel de exposición al plomo y mortalidad en adultos estadounidenses: un estudio de cohorte basado en la población. The Lancet Journals. [Internet].2018 [Acceso 18 de mayo 2020]; Volumen 3, Número 4, E177-E184 Disponible en:

[https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667\(18\)30025-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(18)30025-2/fulltext)

25.- Bellido J. Niveles de plomo en los suelos de la Urbanización Primavera, distrito de el Agustino. [Tesis para Ingeniero Ambiental]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal. Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo;2018.

- 26.- Colorado M. Estudio de la eficacia de la determinación del plomo en sangre como valor predictivo en el estudio de la pérdida de masa ósea. [Tesis para Grado de Doctor]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Medicina;2017.
- 27.- IARC. Monografías sobre la evaluación del riesgo carcinogénico de productos químicos para los humanos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer 2018. [Acceso 19 de mayo 2019] [Internet]. Disponible en: <http://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Some-Industrial-Chemicals-2018>.
- 28.- Dávila C, Paucar R, Quispe A. Anemia infantil. Revista Peruana De Investigación Materno Perinatal, 7(2), 46-52; 2019
- 29 MINSA. Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021. [Acceso 25 de mayo 2019] [Internet]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>
- 30.- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Encuesta Demográfica y Salud Familiar (ENDES) 2014. Lima: INEI; 2015.
- 31.- Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. Centró Nacional de Información Biotecnológica. [Internet] [Acceso 10 de agosto 2019]; disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5352425>
- 32.- Mansilla J, Whittombury A, Chuquimbalqui R, Laguna M. Guerra V. Agüero Y. Alarcon J. Modelo para mejorar la anemia y el cuidado infantil en un ámbito rural del Perú. Revista panamericana de Salud Pública [revista en internet] 2017 [acceso 20 de mayo 2019]; 1-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6660867/>
- 33.- Thomas G. Anemia microfísica: diagnóstico y tratamiento [revista en internet] 2015 [acceso 20 de mayo 2019]; Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=85500>
- 34.- Campuzano G. Anemia un signo, no una enfermedad. Educación en promoción y prevención de la salud laboratorio clínico hematológico [revista en

internet] 2016 [acceso 20 de mayo 2019]; 6ta ed. 1-28. Disponible en: <https://lch.co/wp-content/uploads/2016/10/PP-anemia-2016-web.pdf>.

35.- MINSA. Guía Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en Niñas, Niños y Adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención: 2016. [Acceso 25 de mayo 2018] [Internet]. Disponible en:

<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3932.pdf>

36.- Aguirre A. Izaguirre B. Niveles de hierro sérico y su relación con la hemoglobina y el hematocrito, en una población de adultos mayores 2017. [Tesis para obtener el título profesional Químico Farmacéutico]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2017.

37.- Briones J. Hemoglobina y hematocrito del recién nacido y tipo de clampaje del cordón umbilical. Centro de salud materno perinatal simón bolívar 2016. [Tesis para obtener el título profesional de abogada]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca; 2016.

38.- Ghasemi A. et al. Anemia, deficiencia de hierro, anemia y envenenamiento por plomo en niños - Nor Este de Irán. Ped Hematol Oncol. 2017, Vol. 7. No 2, pag. 90-97. [Internet] [Acceso 15 marzo 2018]; disponible en:

<http://ijpho.ssu.ac.ir/article-1-294-en.pdf>

39.- Geney C, Barbosa M, Díaz A, Pérez D, Osorio S, González Y. Menores de 17 años con concentraciones de plomo por exposición ambiental en Bogotá. Univ Med. 2016;57(2):182-92

40.- Martins E, Varea A, Hernández K, Sala M, Girardelli A, Fasano V y Disalvo L. Niveles de plumbemia en niños de 1 a 6 años en la región de La Plata, Argentina. Argent Pediatr. 2016;114(6):543-548

41.- Cortés T. Determinación de niveles sanguíneos de Plomo en una muestra de niños mediante espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito. [Tesis para obtener título profesional de Magister en Toxicología]. Universidad Nacional de Colombia; 2016.

42.- Racines M. Niveles de plumbemia en escolares de establecimientos educativos ubicados alrededor de la refinería estatal de Esmeraldas y su relación con la deficiencia de hierro, durante el periodo 2014 – 2015. [Trabajo de

- investigación para la obtención del Grado de Magister en Gestión de Proyectos Socio Productivos]. Ecuador. Universidad Tecnológica Indoamérica; 2017.
- 43.- Condori J, Huamani L. Concentración de plomo en sangre y factores de riesgo en niños de la localidad de Huachocolpa, Huancavelica – 2017 [tesis para optar el grado de Licenciado en Enfermería]. Huancavelica. Facultad de Enfermería-Universidad Nacional de Huancavelica; 2017.
- 44.- Paúcar-Villa R. Determinación de niveles de plomo en sangre en población económicamente activa en la ciudad de Lima [Tesis para optar el Grado de Magister en Gestión y Auditorías Ambientales]. Piura. Facultad de Ingeniería-Universidad de Piura; 2015.
- 45.- Vásquez E. Intoxicación plúmbica crónica y su relación con problemas de anemia en trabajadores de Siderperu [Tesis para el grado de Magíster en Toxicología]. Lima. Facultad de Farmacia y Bioquímica- UNMSM; 2015.
- 46.- Morales J. Niveles de plomo sanguíneo y factores asociados en niños residentes de un distrito del Callao. Universidad de Ciencias y Humanidades. Lima 2017.
- 47.- Cortinas de Nava C. Prevención y Mitigación de Riesgos a la Salud y al Ambiente del Plomo. [Internet] 2016 [Acceso 14 julio de 2018]; disponible en: [http://srala.org/wp-content/uploads/2016/02/Prevención-y-mitigación-de-riesgos-a-la-salud-y-al-ambiente-del-plomo\\_v2.pdf](http://srala.org/wp-content/uploads/2016/02/Prevención-y-mitigación-de-riesgos-a-la-salud-y-al-ambiente-del-plomo_v2.pdf).
- 48.- Andrade D. Análisis de la normativa ambiental y la vulneración al derecho a la salud en los A.A.H.H. del distrito de Mi Perú, Callao – 2017. [Tesis para obtener el título profesional de abogada]. Lima. Universidad Cesar Vallejo; 2018.
- 49.- Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6ª ed. Ciudad de México.McGraw-Hill; 2016.
- 50.- Otzen T, Manterola C. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Int. J. Morphol., 35(1):227-232, 2017.
- 51.- Quispe D. Determinación cuantitativa de plomo en jugo de caña de azúcar (saccharum officinarum) de venta ambulatória en lima norte por espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito, 2017. [Tesis para obtener el título profesional de Químico Farmacéutico]. Lima. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Facultad de Ciencias Farmacéuticas Y Bioquímica;2017.

52.-Br. Roque B. Santisteban G. Relación de Hemoglobina, Hematocrito Vs Índice de Masa Corporal n escolares De 3 A 15 Años Del AAHH "Nuevo Pachacútec", Enero – Octubre. 2016. [Tesis para obtener el título profesional de abogada]. Lima. Universidad Norbert Wiener; 2017.

53.- El Peruano. Modifican la Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Intoxicación por Plomo. Lunes 25 de mayo 2017.

54.- Chávez A. Determinación de niveles de plomo en pobladores adultos del asentamiento humano Virgen de Guadalupe distrito Mi Perú de la Provincia Constitucional del Callao. [Tesis para obtener el título profesional de Toxicólogo]. Lima. Universidad UNMSM; 2017.

## ANEXOS

### Anexo A: Matriz de Consistencia

Variable	Dimensión	Indicador	Valores	Criterios de medición	Tipo de Variable	Instrumentos
Variable independiente:  Plomo en sangre	Análisis Bioquímico Espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito	Plomo en suero sanguíneo	Aumentado Normal Disminuido	Valores de referencia del Plomo son: Niños: Menos de 5 µg/dL o 0.24 µmol/L de plomo en la sangre Los valores de referencia de la hemoglobina son:	Cuantitativo	Equipo de Absorción Atómica.  Espectrofotómetro luz visible.  Microcentrifuga
Variable dependiente:  Hemoglobina •Hematocrito	Análisis Bioquímico Espectrofotométrico  Análisis Físico Químico	Hemoglobina en sangre total  Hematocrito en sangre total	Aumentado Normal Disminuido	Niños de 2 a 6 años: 11,5 a 13,5 g/dL; Niños de 6 a 12 años: 11,5 a 15,5 g/dL; el valor normal del hematocrito es: Mujer: 35 a 45%. En el caso de las mujeres embarazadas, el valor de referencia normalmente es entre 34 y 47%; Hombre: 40 a 50%; Niños a partir de 1 año: entre 37 y 44%.	Cuantitativo  Cuantitativo	

## Anexo B : Operacionalización de Variables

Planteamiento de Problema	Objetivos	Hipótesis	Justificación	Variable	Técnicas, instrumentos de recolección de datos
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cómo influye la alteración de plomo en sangre sobre los niveles de hemoglobina y hematocrito en niños y adolescentes de 10 - 15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses julio-septiembre 2019?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Determinar la alteración de plomo en sangre y su relación sobre los valores de hemoglobina y hematocrito en niños y adolescentes de 10 - 15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao julio-septiembre 2019</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Identificar la concentración de plomo en sangre por edades.</li> <li>•Determinar los niveles de plomo en sangre según su género.</li> <li>•Determinar si las concentraciones de plomo sobrepasan los Límites Permisibles por la OMS.</li> <li>•Determinar la concentración de Hemoglobina</li> <li>•Determinar la concentración del hematocrito</li> </ul>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Los niveles alterados de plomo influyen sobre los niveles de hemoglobina y hematocrito en los niños y adolescentes de 10-15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú</p>	<p>Concientizar a la población de la importancia de conocer cuáles son los factores que influyen a las formas de exposición, la manera de prevenir la contaminación del plomo y sus consecuencias sobre la hemoglobina y hematocrito para evitar consecuencias graves para la salud de los niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú, basándose en los valores obtenidos para esta zona del Callao.</p>	<p>Variable Independiente: Plomo en sangre.</p> <p>Variables Dependientes: •Hemoglobina •Hematocrito</p>	<p>Los datos se obtendrán de la población de estudio seleccionada y serán representados en tablas y gráficos utilizando el programa estadístico Prueba Chi-Cuadrado de Independencia Aplicada y Coeficiente de Correlación Lineal De Pearson el cual correlacionara nuestras variables: edad, genero, límites permisibles por la OMS, valores de plomo, valores de hemoglobina y valores de hematocrito.</p>

## **Anexo C: Instrumento de recolección de datos**

### **I. PRESENTACIÓN**

Buenos días, somos egresadas de la carrera de farmacia y bioquímica de la universidad Norbert Wiener, estamos realizando un estudio y tenemos como objetivo Determinar la alteración de plomo en sangre y su relación sobre los valores de hemoglobina y hematocrito en niños y adolescentes de 10 - 15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao julio-septiembre 2019.

Es por ello pedimos responda a las interrogantes que se le realice con claridad y precisión.

### **II.- INSTRUCCIONES**

Brinde información correcta, respondiendo con total sinceridad los datos obtenidos serán tratados de forma anónima y confidencial, si tiene alguna inquietud o pregunta, nos hace presente.

<b>FICHA DE DATOS</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>		
<b>SEXO:</b>	<b>M ( )</b>	<b>F ( )</b>
<b>EDAD:</b>		
<b>DIRECCION:</b>		
<b>PESO (kg):</b>		
<b>TALLA (cm):</b>		

## **Anexo D: Encuesta**

### **ENCUESTA A NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 10-15 DEL AAHH HUMANO VIRGEN DE GUADALUPE.**

#### **I.DATOS GENERALES:**

Edad.....años

Sexo: Masculino ( )                      Femenino ( )

Nivel de Educación: Primaria ( )    Secundaria ( )

#### **II.DATOS DE ESTUDIO:**

**1. ¿Crees que el ambiente en donde vive este contaminado por plomo?**

- a. Si
- b. No

**2. ¿Te han realizado exámenes de Plomo en sangre?**

- a. Si
- b. No

**3. ¿Has sufrido a la fecha de:**

- a. Pérdida de apetito
- b. Dolor abdominal
- c. Vómitos
- d. Sabor metálico
- e. Todas las anteriores
- f. Ninguno de los anteriores

**4. ¿Tienes algún familiar que haya padecido de intoxicación por plomo?**

- a. Si
- b. No

**5. ¿Has sufrido últimamente de:**

- a. Cansancio
- b. Debilidad
- c. Pérdida de concentración

- d. Dolor de cabeza
- e. Falta de apetito
- f. Todas las anteriores
- g. Ninguna de las anteriores

**6. ¿Te han realizado exámenes de Hemoglobina o Hematocrito?**

- c. Si
- d. No

**7. ¿Si su respuesta anterior es si, se detectó anemia?**

- a. Si
- b. No
- c. No recuerda

## Anexo E: Formato de Validación de la encuesta

### FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO VALIDACION DEL INSTRUMENTO

#### III. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres del experto: **Dr. Llahuilla Quea José Antonio**
2. Cargo e institución donde labora: Docente, Especialista en Toxicología y Medio Ambiente
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Encuesta para DETERMINAR LA ALTERACIÓN DE PLOMO EN SANGRE Y SU RELACIÓN SOBRE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN NIÑOS DE 10 -15 AÑOS DEL AAHH VIRGEN DE GUADALUPE DEL DISTRITO DE MI PERÚ-CALLAO 2018.
4. Autor (a) del instrumento: **Romero Carranza Cinthia**  
**Villanueva Pinedo Guadalupe**

#### IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	ITEM	RELEVANCIA				PERTINENCIA				CLARIDAD				SUGERENCIAS
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
<b>Dimensión 1 : Plomo</b>														
1	¿Crees que el ambiente en donde vive este contaminado por plomo?				X				X					X
2	¿Te han realizado exámenes de Plomo en sangre?				X				X					X
3	¿Has sufrido a la fecha de: Pérdida de apetito, Dolor abdominal, Vómitos, Sabor metálico				X				X					X
4	¿Tienes algún familiar que haya padecido de intoxicación por plomo?				X				X					X
<b>Dimensión 2 : Hemoglobina y hematocrito</b>														
5	¿Has sufrido últimamente de: Cansancio, Debilidad, Pérdida de concentración, Dolor de cabeza, Falta de apetito?				X				X					X
6	¿Te han realizado exámenes de Hemoglobina o Hematocrito?				X				X					X
7	¿Si su respuesta anterior es si, se detectó anemia?				X				X					X

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Donde MD: Muy desacuerdo  
D : En desacuerdo  
A : De acuerdo  
MA : Muy de acuerdo

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



Firma y sello del experto  
**Dr. JOSE LLAHUILLA QUEA**  
CQFP: 12546

**FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO  
VALIDACION DEL INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

1. Apellidos y Nombres del experto: **Dr. Enrique León Mejía**
2. Cargo e institución donde labora: **Docente**
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Encuesta para DETERMINAR LA ALTERACIÓN DE PLOMO EN SANGRE Y SU RELACIÓN SOBRE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN NIÑOS DE 10 -15 AÑOS DEL AAHH VIRGEN DE GUADALUPE DEL DISTRITO DE MI PERÚ-CALLAO 2018.**
4. Autor (a) del instrumento: **Romero Carranza Cinthia**  
**Villanueva Pinedo Guadalupe**

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

N°	ITEM	RELEVANCIA				PERTINENCIA				CLARIDAD				SUGERENCIAS
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
<b>Dimensión 1 : Plomo</b>														
1	¿Crees que el ambiente en donde vive este contaminado por plomo?				X				X					X
2	¿Te han realizado exámenes de Plomo en sangre?				X				X					X
3	¿Has sufrido a la fecha de: Pérdida de apetito, Dolor abdominal, Vómitos, Sabor metálico				X				X					X
4	¿Tienes algún familiar que haya padecido de intoxicación por plomo?				X				X					X
<b>Dimensión 2 : Hemoglobina y hematocrito</b>														
5	¿Has sufrido últimamente de: Cansancio, Debilidad, Pérdida de concentración, Dolor de cabeza, Falta de apetito?				X				X					X
6	¿Te han realizado exámenes de Hemoglobina o Hematocrito?				X				X					X
7	¿Si su respuesta anterior es sí, se detectó anemia?				X				X					X

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Donde MD: Muy desacuerdo  
D : En desacuerdo  
A: De acuerdo  
MA : Muy de acuerdo

**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado

**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

*Enrique León Mejía*  
CQF. 10653

Firma y sello del experto



**FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO  
VALIDACION DEL INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

1. Apellidos y Nombres del experto: Mg. Collanque Pinto Jesús Daniel
2. Cargo e institución donde labora: Docente
3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Encuesta para DETERMINAR LA ALTERACIÓN DE PLOMO EN SANGRE Y SU RELACIÓN SOBRE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN NIÑOS DE 10 -15 AÑOS DEL AAHH VIRGEN DE GUADALUPE DEL DISTRITO DE MI PERÚ-CALLAO 2018.
4. Autor (a) del instrumento: **Romero Carranza Cinthia**  
**Villanueva Pinedo Guadalupe**

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

N°	ITEM	RELEVANCIA				PERTINENCIA				CLARIDAD				SUGERENCIAS
		MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	MD	D	A	MA	
<b>Dimensión 1 : Plomo</b>														
1	¿Crees que el ambiente en donde vive este contaminado por plomo?				X			X						X
2	¿Te han realizado exámenes de Plomo en sangre?				X				X					X
3	¿Has sufrido a la fecha de: Pérdida de apetito, Dolor abdominal, Vómitos, Sabor metálico?				X				X					X
4	¿Tienes algún familiar que haya padecido de intoxicación por plomo?				X				X					X
<b>Dimensión 2 : Hemoglobina y hematocrito</b>														
5	¿Has sufrido últimamente de: Cansancio, Debilidad, Pérdida de concentración, Dolor de cabeza, Falta de apetito?				X				X					X
6	¿Te han realizado exámenes de Hemoglobina o Hematocrito?			X					X					X
7	¿Si su respuesta anterior es si, se detectó anemia?			X					X					X

MD	D	A	MA
1	2	3	4

Donde MD: Muy desacuerdo  
D : En desacuerdo  
A : De acuerdo  
MA : Muy de acuerdo

**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado

**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Firma y sello del experto  
*Jesús Collanque Pinedo*  
CQFP 14910



## Anexo F: Validación estadística de la encuesta

		Nivel Pb				Total		Chi cuadrado
		Pb Normal		Intoxicación Pb				p valor
		n	%	n	%	n	%	
Nivel Educación	Primaria	2	54%	2	4%	2	58%	0,754
	Secundaria	7	40%	1	2%	2	42%	
¿Crees que el ambiente en donde vive este contaminado por plomo?	Si	4	82%	3	6%	4	88%	0,509
	No	1	12%	0	0%	6	12%	
¿Te han realizado exámenes de Plomo en sangre?	Si	1	36%	0	0%	1	36%	0,18
	No	8	58%	3	6%	3	64%	
¿Has sufrido a la fecha de:	Pérdida de apetito	3	6%	1	2%	4	8%	0,309
	Dolor abdominal	1	26%	2	4%	1	30%	
	Vómitos	3	24%	0	0%	1	24%	
	Sabor metálico	1	20%	0	0%	1	20%	
	Todas los anteriores	0	0%	0	0%	0	0%	
	Ninguno de los anteriores	4	8%	0	0%	4	8%	
Total		5	94%	3	6%	5	100%	
		7	0%			0	0%	

	Nivel Hb	Nivel Pb				Total	Chi cuadrado	p valor
		Pb Normal		Intoxicación Pb				
		n	%	n	%			
¿Tienes algún familiar que haya padecido de intoxicación por plomo?	Si	23	46%	3	6%	26	52%	0,086
	No	24	48%	0	0%	24	48%	
¿Has sufrido últimamente de:	Cansancio	2	4%	0	0%	2	4%	0,34
	Debilidad	13	26%	1	2%	14	28%	
	Dolor de cabeza	9	18%	2	4%	11	22%	
	Falta de apetito	19	38%	0	0%	19	38%	
	Ninguna de las anteriores	4	8%	0	0%	4	8%	
¿Te han realizado exámenes de Hemoglobina o Hematocrito?	Si	24	48%	1	2%	25	50%	0,552
	No	23	46%	2	4%	25	50%	
¿Si su respuesta anterior es si, se detectó anemia?	Si	13	52%	0	0%	13	52%	0,331
	No	7	28%	1	4%	8	32%	
	No recuerda	4	16%	0	0%	4	16%	
	Total	24	96%	1	4%	25	100%	
Total		47	94%	3	6%	50	100%	

## **Anexo G: Consentimiento Informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **PARA PARTICIPAR EN UN PROYECTO DE INVESTIGACION MEDICA**

Se le está extendiendo la invitación de formar parte de este estudio de investigación en salud. Por favor lea detenida mente cada una de las indicaciones y si tiene alguna consulta nos las hace presentes, gustosos los asesoraremos.

#### **Título del proyecto:**

“Determinación de la alteración de plomo en sangre y su relación con los valores de hemoglobina y hematocrito en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de Julio-Setiembre 2019”

#### **Nombre de los investigadores principales:**

Romero Carranza Cinthia.

Villanueva Pinedo Guadalupe.

#### **Propósito del estudio:**

La presente tesis busca determinar la alteración de plomo en sangre y su relación con los valores de hemoglobina y hematocrito en niños y adolescentes de 10 - 15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de Julio- Setiembre 2019.

**Beneficios por participar:** Obtendrán valores precisos de los niveles de plomo en sangre, hemoglobina y hematocrito, valores que serán de referencia para observar cuan saludables están sus hijos.

**Participantes:** Niños y adolescentes 10 -15 años, deben de figurar en planilla, y cuyos padres hayan otorgado el consentimiento informado; se realizará una encuesta de 16 preguntas, a su vez se le pedirá que hagan uso de la balanza para determinar su peso y del tallímetro para determinar su talla.

#### **Inconvenientes y riesgos del estudio:**

El presente estudio no presenta ningún riesgo para los niños y adolescentes que habiten en el AAHH, porque se realizará la aplicación de una encuesta, el uso de una balanza, tallímetro y muestras de sangre venosa.

#### **Costo por participar:**

La presente tesis es auto - financiada en su totalidad por los investigadores y no generará beneficio ni pérdida económica de los participantes.

**Confidencialidad del estudio:**

La información obtenida de la encuesta, uso del peso, talla y valores que se obtendrán como resultado de los análisis es anónima siendo el único nombre revelado el nombre de AA HH, los registros de papel se mantendrán en un lugar cerrado y protegido, sus hijos no serán identificados cuando se publiquen los resultados.

**Requisitos para la participación**

Para esta tesis nos tomará un promedio de 10 - 15 minutos para realizar la encuesta, según el orden en que se culmine de aplicar la encuesta se realizará la medida del peso y talla.

Para la toma de medida del peso y talla, los participantes se quitarán el calzado para obtener un mejor resultado.

Para los análisis de sangre en Hemoglobina y Hematocrito los participantes tendrán que venir en ayunas.

Para el análisis de plomo en sangre se extraerá muestras por punción venosa.

**Donde y con quién conseguir información**

Para mayor información acudir al respectivo número de los investigadores.

Romero Carranza Cinthia.

Teléfono: 980210494

Correo: Cinthia\_r21@hotmail.com

Villanueva Pinedo Guadalupe.

Teléfono: 943175745

E- mail: lupis15.gvp@gmail.com

**Participación voluntaria**

La participación es totalmente voluntaria.

**Derecho de retirarse del estudio**

El participante tendrá el derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento. No habrá ningún tipo de sanción o represalias.

## **Declaración del Consentimiento**

Mediante el presente documento yo:

\_\_\_\_\_ Identificado con DNI:

\_\_\_\_\_ Certifico que he sido informado(a) con la claridad y veracidad del objetivo del estudio “Determinación de la alteración de plomo en sangre y su relación con los valores de hemoglobina y hematocrito en niños y adolescentes de 10 -15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú-Callao en los meses de julio-setiembre 2019”.

Con esta finalidad autorizo a mi hijo a responder a una encuesta y brindar toda la información solicitada por los investigadores, así mismo la información obtenida será de carácter confidencial y no será usada para otro propósito fuera de este estudio.

(Certifico que se me entrego una copia del consentimiento informado)

### **Participante**

Nombre y Apellido:

Documento de identidad \_\_\_\_\_

Investigador:

Documento de identidad \_\_\_\_\_

Investigador:

Documento de identidad \_\_\_\_\_

Fecha

.....de.....2019

## Anexo H: Evidencia de trabajo de campo

**Planificación:** Reunión con los alumnos del colegio Manuel Seoane Corrales para la planificación del proyecto.



**Difusión:** Se invitó a todos los vecinos a participar de la campaña casa por casa.



## Anexo I: Ejecución de la Campaña de Salud:

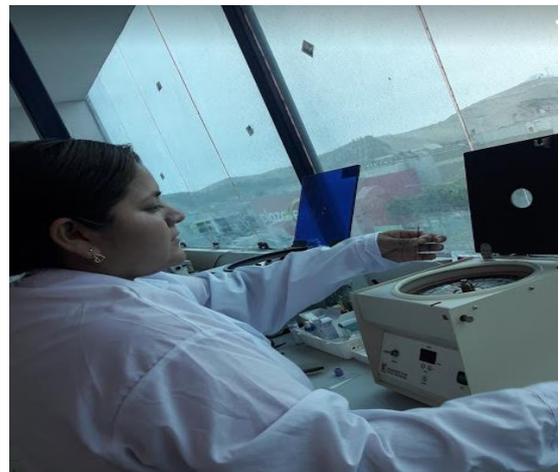
Se realizó la campaña de salud “Disminuimos la anemia por plomo” el 07 de julio, donde se tomaron las muestras de hemoglobina y hematocrito por el método de capilaridad.



## Anexo J: Muestras Obtenidas



## Anexo K: Procesamiento de la Muestra



## Anexo L: Visita a domicilio para tomar muestras de plomo

Se obtuvo las muestras por punción venosa en los domicilios de los pacientes.





**Anexo M: Charlas preventivas que se realizaron a la población expuesta**





## Anexo N: Diapositivas presentadas en la exposición



**“DETERMINACIÓN DE LA ALTERACIÓN DE PLOMO EN SANGRE Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 10 -15 AÑOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO “VIRGEN DE GUADALUPE” DEL DISTRITO DE MI PERÚ-CALLAO EN LOS MESES DE JULIO-SEPTIEMBRE 2019”**

Presentado por:

Br. Romero Carranza, Cinthia Vanessa  
Br. Villanueva Pinedo, Guadalupe Milagros

## **PLOMO**

El plomo es un metal muy toxico de color gris blando que se emplea en grandes cantidades en la fabricación de baterías, cables eléctricos, tuberías, pinturas, también se pueden encontrar en el polvo, agua, juguetes a base de plomo



## **VÍAS DE INGRESO**

### **VIA GASTROINTESTINAL:**

Es la vía más común de contaminación de plomo en niños pues son más susceptibles a llevarse los juguetes, dedos u otro objeto a la boca, están más cerca al suelo e ingieren partículas, el polvo de las casas, al ingerir agua contaminada que pasa por tuberías con plomo y los alimentos contaminados con dichas aguas.



### **VIA RESPIRATORIA:**

Es una vía de contaminación por inhalación de humos, vapores emitidos por las fábricas de pinturas, polvo



### Efectos de la intoxicación por plomo

- **Manifestaciones gastrointestinales:** dolor abdominal recurrente o intermitente, los vómitos y la constipación, suele ser la presentación más frecuente.



- **Manifestaciones hematológicas:** disminución de síntesis de hemo, afectando la formación de hemoglobina causando Anemia



- **Manifestaciones cardiovasculares:** puede observarse hipertensión arterial.
- **Manifestaciones en el tejido óseo** desplaza el calcio de los huesos para depositarse en ellos, con lo que aumenta su fragilidad. impida el crecimiento y el desarrollo de los huesos y los dientes.



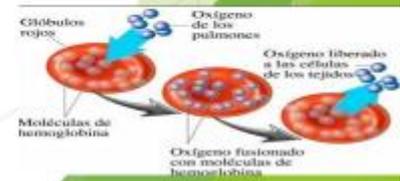
- **Manifestaciones neurológicas:** En los niños, la exposición aguda a dosis altas de plomo puede causar convulsiones, hiperirritabilidad, coma y muerte. a un nivel  $\geq 70$   $\mu\text{g/dL}$  indica un riesgo alto de presentar la complicación.

# ANEMIA

Para prevenir  
la **ANEMIA**,  
dale alimentos  
**RICOS EN HIERRO**



Es una respuesta clínica frente a diversas enfermedades o alteraciones fisiológicas. La OMS indica que hay aproximadamente más de dos billones de personas en el mundo que presentan algún grado de anemia, atribuida en el 50 % de los casos a deficiencia de hierro. La anemia puede ocurrir en cualquier etapa de la vida, pero el índice es mucho mayor en mujeres embarazadas, niños y jóvenes.



**Anemia en el Perú:** En el Perú aún hay un alto índice de anemia, la OMS lo califica como un grave problema de salud pública mundial. En nuestro país las cifras de anemia que alcanza hoy un promedio nacional de 44% y afecta a más de 700 mil niños.



**Anemia Infantil:** La niñez es un período decisivo para el correcto desarrollo del individuo. Las Encuestas Demográficas y de Salud Familiar (ENDES) del Perú nos indican que hay altas tasas de prevalencia de problemas nutricionales como la desnutrición crónica infantil (DCI) y la anemia en menores de cinco años, el riesgo de presentar anemia es mayor en niños de género masculino

## ALIMENTACIÓN SALUDABLE.

**Alimentos energéticos** Proporcionan la energía necesaria para el funcionamiento del cuerpo. Legumbres, Cereales y Tubérculos



**Alimentos formadores:** Contribuye al crecimiento de los tejidos como las uñas, cabellos, piel, huesos, órganos, músculos, etc. Leche, huevos,



**Alimentos protectores:** Aporta los nutrientes para el resguardo del organismo ante las enfermedades. Las verduras, hortalizas y frutas



## HABITOS SALUDABLES

### **Pirámide alimenticia:**



#### MACRONUTRIENTES

- Carbo-hidratos
- Proteínas
- Grasa

#### MICRONUTRIENTES

- Vitaminas
- Minerales

## Anexo Ñ: Tríptico Recibido por la Población del AAHH Virgen de Guadalupe

### PLOMO

El plomo es un metal muy tóxico de color gris blando que se emplea en grandes cantidades en la fabricación de baterías, cables eléctricos, tuberías, pinturas, también se pueden encontrar en el polvo de las casas, agua juguetes a base de plomo.



### VIAS DE INGRESO

#### VIA GASTROINTESTINAL

Es la vía más común de contaminación de plomo en niños pues son más susceptibles a llevarse los juguetes, dedos u otros objetos a la boca, están más cerca al suelo e ingerir partículas, el polvo de las casas, al ingerir agua contaminadas que pasa por tuberías con plomo y alimentos contaminados con dichas aguas

#### VIA RESPIRATORIA

La contaminación se da por inhalación de humos, vapores, emitidos por las fábricas de pinturas,

#### EFFECTOS DE LA INTOXICACIÓN DE PLOMO

- **Manifestaciones gastrointestinales:** dolor abdominal recurrente o intermitente, los vómitos y constipación suele ser las más frecuentes.



- **Manifestaciones hemstológicas:** causa la anemia por disminución de la síntesis de hemoglobina.
- **Manifestaciones cardiovasculares:** puede observarse hipertensión arterial.

- **Manifestaciones en el tejido óseo:** desplaza el calcio de los huesos para depositarse en ellos, con lo que aumenta su fragilidad. Impide el crecimiento y el desarrollo de los huesos y los dientes.
- **Manifestaciones neurológicas:** En los niños, la exposición aguda a dosis altas de plomo puede causar convulsiones, hiperirritabilidad, coma y muerte. a un nivel  $\geq 70$   $\mu\text{g/dL}$  indica un riesgo alto de presentar la complicación.

#### ANEMIA

La anemia es una respuesta clínica frente a diversas enfermedades o alteraciones fisiológicas. La OMS indica que hay aproximadamente más de dos billones de personas en el mundo que presentan algún grado de anemia, atribuida en el 50 % de los casos a deficiencia de hierro. La anemia puede ocurrir en cualquier etapa de la vida, pero el índice es mucho mayor en mujeres embarazadas, niños y jóvenes.

- **Anemia en el Perú:** En el Perú aún hay un alto índice de anemia, la OMS lo califica como un grave problema de salud pública mundial. En nuestro país las cifras de anemia que alcanza hoy un promedio nacional de 44% y afecta a más de 700 mil niños.

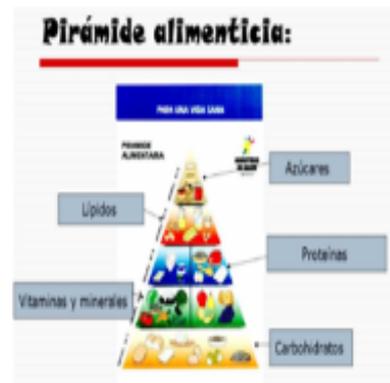


- **Anemia Infantil:** La niñez es un período decisivo para el correcto desarrollo del individuo. Las Encuestas Demográficas y de Salud Familiar (ENDES) del Perú nos indican que hay altas tasas de prevalencia de problemas nutricionales como la desnutrición crónica infantil (DCI) y la anemia en menores de cinco años, el riesgo de presentar anemia es mayor en niños de género masculino
- **Hemoglobina (Hb):** la función principal de la hemoglobina es transportar el oxígeno en el organismo

- **Hematocrito (Hto):** Es un índice del eritrocito que representa el volumen ocupado por los eritrocitos en un volumen dado de sangre.

#### PREVENCIÓN

#### ALIMENTOS SALUDABLES



#### ALIMENTACIÓN SALUDABLE.

**Alimentos energéticos** Proporcionan la energía necesaria para el funcionamiento del cuerpo. Legumbres, Cereales y Tubérculos

**Alimentos formadores:** Contribuye al crecimiento de los tejidos como las uñas, cabellos, piel, huesos, órganos, músculos, etc

**Alimentos protectores:** Aporta los nutrientes para el resguardo del organismo ante las enfermedades. Las verduras, hortalizas y frutas



"DETERMINACIÓN DE LA ALTERACIÓN DE PLOMO EN SANGRE Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 10 -16 AÑOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO "VIRGEN DE GUADALUPE" DEL DISTRITO DE MI PERÚ-CALLAO EN LOS MESES DE JULIO-SEPTIEMBRE 2019"

Presentado por:

Br. Romero Carranza, Cinthia Vanessa

Br. Villanueva Pinedo, Guadalupe Milagros

**Anexo O: Relación de asistentes a la charla informativa y preventiva en el AAHH Virgen de Guadalupe**

<b>N°</b>	<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>EDAD</b>	<b>DIRECCION</b>
1	Rosendo Sotelo Palomino	63	Mz. 16 Lt. 20 AA. HH. Virgen de Guadalupe
2	Marielena Jaramillo López	52	Mz. G Lt. 2-3 AA. HH. Virgen de Guadalupe
3	Idelson Fernández Pérez	31	Mz. G Lt. 14 AA. HH. Virgen de Guadalupe
4	Flor Pampa Alva	26	Mz. G Lt. 14 AA. HH. Virgen de Guadalupe
5	Cristofer Cárdenas Moisés	33	Mz. A Lt. 3 AA. HH. Virgen de Guadalupe
6	Alessandria Yovera More	22	Mz E Lt 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
7	Keyla More Santiago	15	Mz. E Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
8	Marco Antonio Tairo Huamani	28	Mz. U Lt. 3 AA. HH. Virgen de Guadalupe
9	Mayra Rodríguez Cruz	28	Mz. J12 Lt. 1 AA. HH. Virgen de Guadalupe
10	Julia More Inga	25	Mz. A Lt. 27 AA. HH. Virgen de Guadalupe
11	Hiles Dueñas Villanueva	45	Mz. A Lt. 8 AA. HH. Virgen de Guadalupe
12	Inés Terán Sánchez	82	Mz. J10 Lt. 4 AA. HH. Virgen de Guadalupe
13	Francisca Villanueva Teodoro	69	Mz. B Lt. 27 AA. HH. Virgen de Guadalupe
14	Abigail Quiroz Taype	15	Mz. F13 Lt. 15 AA. HH. Virgen de Guadalupe
15	Encarna Pérez Villacorta	71	Mz. N1 Lt. 1 AA. HH. Virgen de Guadalupe
16	Nicole Vera Alarcón	16	Mz. A Lt. 9 AA. HH. Virgen de Guadalupe
17	Noemí Santisteban Quihui	12	Mz. J10 Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
18	Rosario Alarcón Reyes	45	Mz. A Lt. 9 AA. HH. Virgen de Guadalupe
19	Dionisia Reyes Rojas	73	Mz. E Lt. 19 AA. HH. Virgen de Guadalupe
20	Miguelina Rivera Jara	52	Mz. X Lt. 6 AA. HH. Virgen de Guadalupe
21	Paulina Curí Llano	58	Mz. F16 Lt. 22 AA. HH. Virgen de Guadalupe
22	Rosa Espinoza Samaniego	15	Mz. A Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
23	Eufemia Valle Coello	67	Mz. A Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe

24	Oscar Samaniego Velasco	72	Mz. E Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
25	Miguel Ferrari de la Cruz	30	Mz. B11 Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
26	Fiorella Saldaña Abanto	28	Mz. B11 Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
27	Hilda Pinedo Maca	84	Mz. J 16 Lt. 23 AA. HH. Virgen de Guadalupe
28	Luis Alfredo Bermúdez Pinedo	57	Mz. J16 Lt. 23 AA. HH. Virgen de Guadalupe
29	Pascual Yovera Inga	45	Mz. E Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
30	Cruz del Pilar Mogollón	37	Mz. Z Lt. 6 AA. HH. Virgen de Guadalupe
31	Andy Yovera More	14	Mz. E Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
32	Luz Marina Flores	54	Mz. I Lt. 48 0 AA. HH. Virgen de Guadalupe
33	Carlos Ramos Nole	21	Mz. I Lt. 18 AA. HH. Virgen de Guadalupe
34	Harold de Grossi Villanueva	28	Mz. J 12 Lt. 1 AA. HH. Virgen de Guadalupe
35	Jahayra Lara Chumbe	26	Mz. N 26 Lt. 17 AA. HH. Virgen de Guadalupe
36	Ángeles Dueñas Aguilar	16	Mz. A Lt. 18 AA. HH. Virgen de Guadalupe
37	Joan Dueñas Aguilar	23	Mz. A Lt. 8 AA. HH. Virgen de Guadalupe
38	Wilmer Ramos More	38	Mz. H Lt. 7 AA. HH. Virgen de Guadalupe
39	Ronald Tairo Huamán	30	Mz. D Lt. 9 AA. HH. Virgen de Guadalupe
40	Luz Marina Mamani	28	Mz. D Lt. 9 AA. HH. Virgen de Guadalupe
41	Segundo Jesús Faichin	41	Mz. G Lt. 1 AA. HH. Virgen de Guadalupe
42	Máximo Arrieta Espinoza	54	Mz.X Lt. 16 AA. HH. Virgen de Guadalupe
43	Esteban Arrieta Rivera	13	Mz. X Lt. 16 AA. HH. Virgen de Guadalupe
44	Segundo Maldonado Ramírez	47	Mz. J Lt. 10 AA. HH. Virgen de Guadalupe
45	Luz Angélica Lacaya	58	Mz.A Lt. 17 AA. HH. Virgen de Guadalupe
46	Alexis Gracey Rodríguez	17	Mz. A Lt. 1 AA. HH. Virgen de Guadalupe
47	Carmen Páscuala Santiago	65	Mz. A Lt. 28 AA. HH. Virgen de Guadalupe
48	Blanca Esther Abanto Silva	63	Mz. D Lt. 22 AA. HH. Virgen de Guadalupe

**Anexo P: Autorización de la Municipalidad y préstamo de sillas y carpas para el desarrollo de la campaña**



" Año de la Lucha contra la corrupción e impunidad "

Mi Perú, 02 de julio del 2019.

**OFICIO N° 228 - 2019 -D.IE " MSC"-MP-C.**

SEÑOR : WILLIAM SANTAMARIA VALDERA.  
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DE MI PERÚ.

ASUNTO: Solicito préstamo de Carpas y sillas para Campaña de salud.

Tengo a bien de dirigirme a usted, para saludarle muy cordialmente a nombre de la Comunidad Educativa Seoanina.

Al mismo tiempo, comunicarle que los estudiantes de la I.E. Manuel Seoane Corrales del 5to "C" del nivel secundaria , realizaran una Campaña de Salud contra la anemia, en el AA.HH. Virgen de Guadalupe – Mi Perú, ya que forma parte del Proyecto que están realizando en el área de ciencia y tecnología, en conjunto con los alumnos de la Universidad Norbert Wiener.

Es por ello que solicitamos 04 carpas y 30 sillas, para la Campaña que se llevara a cabo el día domingo 07 de julio del presente año, a las 8:00 a.m., en el mencionado lugar.

Seguros de contar con su apoyo, que será de gran ayuda para los pobladores, me suscribo de usted, expresándole mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

Dr. Zapata  
DIRECCIÓN

MZP/nav.

## Anexo Q: Resultados de laboratorio



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Farmacia y Bioquímica

Centro de Información, Control Toxicológico y Apoyo a la Gestión Ambiental-CICOTOX



N° - 90283 - 90292

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS TOXICOLÓGICO

SOLICITANTE: Srta. Guadalupe Milagros Villanueva Pinedo

TESIS: Determinación de la alteración de plomo en sangre y su relación con los valores de hemoglobina y

hematocrito en niños de 10 - 15 años del AAHH Virgen de Guadalupe del distrito de Mi Perú - Callao, 2018

FECHA DE RECEPCIÓN: 11 de Julio de 2019 HORA: 02.33 p.m.

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 17 de Julio de 2019 HORA: 08.50 a.m.

FECHA DE TÉRMINO DE ANÁLISIS: 18 de Julio de 2019 HORA: 01.25 p.m.

MÉTODO: Espectrofotometría de Absorción Atómica con Horno de Grafito.

N° ANÁLISIS	PACIENTE	MUESTRA	ANÁLISIS CUANTITATIVO	RESULTADO
90283	Grillo Rojas Maria	Sangre	Plomo	0.39 µg/dL
90284	Anton Jacinto Carlos	Sangre	Plomo	2.26 µg/dL
90285	Yanayaco Aldea Ernesto	Sangre	Plomo	1.58 µg/dL
90286	Yanayaco Aldea Yasuri	Sangre	Plomo	2.92 µg/dL
90287	Yanayaco Aldea Marisol	Sangre	Plomo	1.76 µg/dL
90288	Espinoza Moreyra Nayuri	Sangre	Plomo	2.77 µg/dL
90289	Chirinos Ubilluz Andrea	Sangre	Plomo	1.95 µg/dL
90290	Sanchez Reyes David	Sangre	Plomo	4.46 µg/dL
90291	Sanchez Reyes Jesus	Sangre	Plomo	3.29 µg/dL
90292	Gomez Ramirez Quiara	Sangre	Plomo	0.24 µg/dL

Lima, 18 de Julio de 2019

  
 Director de CICOTOX  
 Dr. José A. Apesteegua Infantes  
 Esp. Toxicología & Química Legal  
 C.Q.F.P N° 06538  
 RNE 240  
 D.N.I N° 09359857



  
 DR. AMÉRICO A. FIGUEROA VARCOS  
 C.Q.F.P. 16870

### RECOGE RESULTADO

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_  
 D.N.I: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

IMPORTANTE: Cualquier reclamo se atenderá en un plazo máximo de 30 días de recepcionado el resultado.

"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002, Jardín Botánico - Lima 1 - Perú Teléfonos: (511) 328-7700 Ap. Postal 4559 - Lima 1

E-mail: cicotox.farmacia@unmsm.edu.pe

http://farmacia.unmsm.edu.pe



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendido Por Médicos Especialistas

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS CLÍNICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: COTRINA SANTOS JOSE

EDAD: 15

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	13.2	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	40	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN LOAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendida Por Médicos Especialistas

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS CLÍNICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: KIARA GOMEZ RAMIREZ

EDAD: 10

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	10.8	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	35	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN ROAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendido Por Médicos Especialistas

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS CLÍNICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: HARO CORDOVA ERICK

EDAD: 15

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	14.8	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	45	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN SOAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendida Por Médicos Especialistas

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS CLÍNICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: SEBASTIAN PANDURO CHACAYAZA

EDAD: 10

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	13.8	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	42	%	35 - 55

DR. WALTER MARTÍN LOAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendido Por Médicos Especialistas

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS CLÍNICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: ABRAHAM ZEGARRA RODRIGUEZ

EDAD: 10

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	13.5	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	41	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN COAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendido Por Médicos Especialistas

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS QUÍMICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: MARIA DE LOS ANGELES GRILLO ROJAS

EDAD: 15

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	13.2	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	40	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN COAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendido Por Médicos Especialistas

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS CLÍNICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: MAYTE QUIMBERLY OSSCO DE LA CRUZ

EDAD: 10

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	13.2	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	40	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN COAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendido Por Médicos Especialistas

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS CLÍNICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: JESUS MICHAEL ARANCEN TAMANI

EDAD: 10

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	12.8	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	39	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN DOAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

Atendido Por Médicos Especialistas  
CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS QUÍMICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: LUANA GONZALES RAMIREZ

EDAD: 10

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	13.5	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	41	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN LOAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
CMP. 23979 RNE. 23978



# CLÍNICA CARRIÓN

*Atendido Por Médicos Especialistas*

CENTRO ESPECIALIZADO DE DIAGNÓSTICO EN ANÁLISIS CLÍNICOS Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

NOMBRE: DANIEL ISAIAS ZEGARRA RODRIGUEZ

EDAD: 15

MEDICO TRATANTE

FECHA: 07/07/2019

## HEMATOLOGÍA

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
HEMOGLOBINA	13.8	g/dl	12.0 - 17.0
HEMATOCRITO	42	%	35 - 55

DR. WALTER MARTIN COAYZA LUPACA  
MÉDICO PATÓLOGO  
C.M.P. 23979 R.N.E. 23978