

# EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR PLOMO DE LA REFINERÍA DE ESMERALDAS, EN LA SANGRE DE LA POBLACIÓN DE VUELTA LARGA

EVALUATION OF LEAD CONTAMINATION OF THE ESMERALDAS  
REFINERY, IN THE BLOOD OF THE POPULATION OF VUELTA LARGA

---

**Recibido: 12/10/2020 – Aceptado: 16/11/2020**

---

**Verónica Paz Morán**

Docente– Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede  
Esmeraldas  
Esmeraldas– Ecuador  
Magíster en Ciencias de la Educación - Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador  
veronikaalexandra@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-8209-9432>

---

**Pilar Cuero Angulo**

Investigadora Independiente  
Esmeraldas – Ecuador  
Licenciada en Bioanalista Clínico - Pontificia Universidad Católica  
del Ecuador  
pilarcueroa@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-6585-9575>

---

**Como citar este artículo:**



Paz, V., & Cuero, P.(Enero – Diciembre 2020). Evaluación de la contaminación por plomo de la refinería de Esmeraldas, en la sangre de la población de Vuelta Larga. *Horizontes de Enfermería* (10), 83-94. <https://doi.org/10.32645/13906984.994>



## Resumen

*Este artículo describe una realidad en la ciudad de Esmeraldas (Ecuador) y se refiere a las actividades de la refinería estatal y a sus consecuencias, principalmente las relacionadas a los daños en la salud de la población a través de la emisión de gases y metales que llegan directamente a las personas. El objetivo principal fue establecer los niveles séricos de metales pesados (plomo especialmente) en la sangre de moradores del sector “Vuelta Larga” de la Provincia de Esmeraldas y con ello confirmar o desvirtuar la hipótesis del impacto contaminante de las actividades de la refinería de Esmeraldas en la población; para ejecutar este estudio se utilizó una metodología que se basa en el trabajo de campo con la población directamente afectada, a través de encuestas y el análisis de la sangre de las personas aquejadas con su correspondiente análisis químico en el laboratorio. Al final del trabajo se obtuvo como resultado que el 59,4% de las personas investigadas tienen niveles de plomo por sobre la norma. Se concluye que las emisiones de gases por parte de la refinería estatal afectan directamente a la salud de los habitantes de la ciudad de Esmeraldas.*

**Palabras Clave:** *Plomo, análisis de sangre, emisiones de refinería, contaminación por gases.*

## Abstract

*This article describes a reality in the city of Esmeraldas (Ecuador) and refers to the activities of the state refinery and their consequences, mainly those related to damage to the health of the population through the emission of gass and metals that get directly to people. The main objective was to establish the serum levels of heavy metals (especially lead) in the blood of residents of “Vuelta Larga” sector of Esmeraldas province and thereby confirm or disprove the hypothesis of the pulling impact of the activities of the Esmeraldas refinery in the population. A methodology that is based on fieldwork with the directly affected population was used to carry out this study, through surveys and the analysis of the blood of the afflicted people with their corresponding chemical analysis in the laboratory. At the end of the work, it was obtained that 59.4% of the people investigated have lead levels above the norm. It is concluded then that the gas emissions by the state refinery directly affect the health of the inhabitants of the city of Esmeraldas.*

**Keywords:** *Lead, blood tests, refinery emissions, gas pollution.*

---

Como citar este artículo:



## Introducción

La exposición ambiental al plomo es un problema de salud pública a escala mundial. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud ha sido motivo de complicaciones, sobre todo por la exposición crónica, y se estima que es la causa de 143 000 muertes cada año. (Isabel Azcona-Cruz et al., 2014) El plomo es el metal más peligroso por sus efectos en el crecimiento y desarrollo de los niños. En 1991, una investigación de Fundación Natura realizada en Pichincha - Ecuador demostró un alto nivel de contaminación ambiental que ocasionaba 40 por ciento de exceso de plomo en sangre en los recién nacidos y 180 por ciento en los escolares en Quito. (Revista Voz andes, n.d.,2000)

De acuerdo con la Organización mundial de la Salud la intoxicación por plomo es completamente prevenible y se han hecho recomendaciones eficientes para reducir el riesgo de exposición. (OMS. 2013). Es importante informar a toda la familia acerca de la exposición ambiental al plomo, promover y fomentar buenos hábitos higiénicos y alimenticios, así como medidas personales para reducir la exposición como la identificación de posibles fuentes de plomo en el hogar: pinturas, juguetes, cosméticos y en especial la cerámica vidriada, que tradicionalmente es utilizada para preparar y guardar alimentos; cabe señalar que esta práctica ha sido reportada como un factor de alto riesgo en la población, sobre todo en regiones rurales donde además son lugares cercad de refinerías donde provocan la contaminación ambiental por plomo.

En Esmeraldas (noroeste del Ecuador) desde hace décadas atrás fue construida la refinería estatal de Esmeraldas con un objetivo claro: procesar el petróleo que se obtiene en el oriente ecuatoriano con la finalidad de obtener los derivados básicos que la industria y la economía necesitaban. Dicho hecho se dio entre los años 1972 y 1977; inicialmente por un Decreto ejecutivo del entonces presidente José María Velasco Ibarra, y terminó finalmente con el proceso de construcción de la refinería estatal de Esmeraldas. La visión que se tenía, en aquellos años era procesar combustibles y otros derivados del petróleo con estándares de calidad mundial, preservando el medio ambiente y contribuyendo al desarrollo productivo del Ecuador (García, 2016).

Pero la realidad de la refinería de Esmeraldas terminó en otra situación: al ser una empresa estatal no siempre fue manejada de forma técnica sino política. Al darse este escenario las varias administraciones políticas no se preocuparon de realizar mantenimientos técnicos y operativos, situaciones que impulsaron daños de las máquinas, paralizaciones técnicas y pérdidas multimillonarias para la refinería de Esmeraldas y el país en general. En las instalaciones de la refinería de Esmeraldas han pasado varias repotenciones hasta llegar a su capacidad máxima en el año 2018. Los últimos mantenimientos y repotenciones (2012-2016) la dejaron peor que antes

---

Como citar este artículo:

Paz, V., & Cuero, P., (Enero – diciembre 2020). Evaluación de la contaminación por plomo de la refinería de Esmeraldas, en la sangre de la población de Vuelta Larga. Horizontes de Enfermería (10), 83-94. <https://doi.org/10.32645/13906984.994>



y con gastos y pérdidas de miles de millones de dólares para el Ecuador.

Más de 40 años han transcurrido desde la construcción de la refinería de Esmeraldas y desde entonces se han desarrollado varias investigaciones de impacto social y ambiental a través de las cuales aparentemente, se ha determinado que no hay mayores afectaciones a la salud de la población producto de la emanación de los gases y desechos tóxicos externos producidos por la refinería de Esmeraldas, a la población en dicha provincia. El problema con aquellos estudios cuantitativos fue que no han sido publicados para ser divulgados, ni conocidos ampliamente por los habitantes de los sectores aledaños a la refinería de Esmeraldas, y lo que es peor, no han podido ser verificados por la ciudadanía.

Basado en lo anterior se han surgido múltiples discrepancias, tanto a favor como en contra de la presencia de la refinería señalada, motivo por el que se desarrolló esta investigación auspiciada por la Universidad Católica de Esmeraldas (PUCESE) como una actualización a los varios estudios ya hechos sobre la problemática planteada. Por lo expuesto, a través de los datos obtenidos se confirman las diferentes hipótesis de la población local en general, y de este estudio en particular, pues a través de un trabajo científico en el campo se ofrece información objetiva, real y actualizada

En vista que las cantidades de plomo que existen en los habitantes del sector Vuelta Larga, los cuales pueden ser causantes directos de las afectaciones en la salud de la población, especialmente en sus alteraciones hematológicas, dérmicas y respiratorias y al tratarse de un estudio técnico es necesario recordar algunos antecedentes y términos tanto desde el punto de vista teórico-conceptual como de su desarrollo, en su estado del arte.

Según una autora e investigadora argentina (Vullo, 2003, pág. 93) “las diversas actividades industriales contaminan el ambiente con metales pesados (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr, Ni, Hg, Co, Ag, Au) y radio nucleídos (U, Th)”; asimismo los niveles de concentración, toxicidad y biodisponibilidad van de la mano con el impacto de los metales pesados y otros contaminantes en los humanos, dando como resultado que los mismos son absorbidos por la sangre o retenidos en los órganos internos (Vullo, 2003). “Los daños en dichos órganos son irreversibles” señalan otros autores (Brown, Foster, & Ostergren, 1999). Los metales pesados son tóxicos ambientales de gran peligro. (Rodríguez, 2017, pág. 1) considera que las cualidades más comunes de los metales pesados son: “persistencia, bioacumulación, biotransformación y elevada toxicidad, todo lo cual hace que se encuentren en los ecosistemas por largos periodos, ya que su degradación natural es difícil”.

El mercurio y el arsénico son absorbidos mediante ingesta, inhalación y hasta por la piel; dichos metales y otros al estar en el cuerpo se esparcen por los tejidos. La manera de reducir sus efectos es mediante el consumo de selenio y vitamina B. Mientras que el mercurio se considera tóxico cuando presenta un nivel mayor al normal en el cuerpo y dependiendo del área del organismo

---

Como citar este artículo:



al que afecte puede provocar gastroenteritis, necrosis, daños al sistema nervioso central hasta síndrome nefrótico (Rodríguez, 2017, págs. 4-5).

Cabe mencionar que los seres vivos requieren pequeñas cantidades de determinados metales, por ejemplo (cobre, zinc, hierro, etc.) para varias funciones biológicas. Sin embargo, una escasa o excesiva concentración de éstos y otros metales pueden alterar procesos bioquímicos y fisiológicos en el organismo. Realmente lo que hace tóxico a los metales pesados no son sólo sus características químicas, sino las exageradas concentraciones en las que pueden presentarse, y más importante aún, el tipo de compuesto o metabolito que forman, por ejemplo, el metilmercurio (Rodríguez, 2017).

Al hablar del término sérico se refiere al aspecto sanguíneo. Y al relatar al plomo se lo define como un elemento químico con la simbología Pb, con número atómico 82 y peso atómico 207.19. “El plomo es un metal pesado (densidad relativa, o gravedad específica, de 11.4 s 16°C (61°F)), de color azulado, que se empaña para adquirir un color gris mate” (Poma, 2008, pág. 2). Es flexible, inelástico, se funde con facilidad, se funde a 327.4°C (621.3°F) y hierve a 1725°C (3164°F). Las valencias químicas normales son 2 y 4. Es relativamente resistente al ataque de los ácidos sulfúrico y clorhídrico. Pero se disuelve con lentitud en ácido nítrico. El plomo es anfótero, ya que forma sales de plomo de los ácidos, así como sales metálicas del ácido plúmbico. El plomo forma muchas sales, óxidos y compuestos organometálicos (Azcona, Ramírez, & Vicente, 2015).

Varios estudios se han realizado sobre la temática del plomo y son algunos autores los que tratan sobre su impacto en la salud de los humanos. Algunos estudiosos (Arosquipa & Villegas, 2013, pág. 229) señalan que “la contaminación ambiental por plomo es un problema muy antiguo; primero focalizado en el sector laboral y posteriormente en los sectores urbanos y/o rurales por su cercanía a fuentes de emisión antropogénicas (mineras, fundiciones y otras actividades) que utilizan plomo”. Una vez que el plomo ingresa a la atmósfera éste puede viajar largas distancias si las partículas de plomo son muy pequeñas. Es removido por la lluvia y por adsorción en material particulado que cae al suelo o a los ecosistemas acuáticos, aunque esta liberación, no siempre conduce a exposición (Arosquipa & Villegas, 2013).

“El plomo es el único contaminante clásico del aire que puede ingresar en los seres humanos a través de vías indirectas, no cumple función biológica y no se metaboliza” (Arosquipa & Villegas, 2013, pág. 230). Se absorbe generando intoxicación aguda y crónica, se transporta por la sangre estableciendo un rápido equilibrio entre eritrocitos y plasma, se distribuye en diversos órganos y tejidos, y se deposita principalmente en los huesos. Afecta a muchos órganos, sistemas y procesos fisiológicos, alterando la biosíntesis del grupo hemo, riñones, sistema cardiovascular, aparato reproductor y sistema nervioso central. La neurotoxicidad del plomo es más crítica para el feto en desarrollo y el niño en crecimiento que para los adultos (Arosquipa & Villegas, 2013).

---

Como citar este artículo:

Paz, V., & Cuero, P., (Enero – diciembre 2020). Evaluación de la contaminación por plomo de la refinería de Esmeraldas, en la sangre de la población de Vuelta Larga. Horizontes de Enfermería (10), 83-94. <https://doi.org/10.32645/13906984.994>



De acuerdo a los autores señalados “el metal plomo puede influir de forma decisiva en el metabolismo del glutatión, pues inhibe la enzima glutatión reductasa, que mantiene un nivel constante de glutatión a expensas de reducir glutatión disulfuro” (Arosquipa & Villegas, 2013, pág. 230). Por esta razón, se plantea la hipótesis de que la toxicidad del plomo está relacionada con la disminución del sistema de defensa antioxidante celular y la generación de especies reactivas oxigenadas (ROS). También se producen efectos tóxicos del plomo por la interferencia de éste con los iones divalentes  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  y probablemente  $\text{Fe}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$ , al interactuar con los centros de coordinación de estos cationes en sus enzimas, restringiendo las funciones de acoplamiento, transcripción o inhibiendo dichas enzimas (Arosquipa & Villegas, 2013).

El presente estudio se desarrolló utilizando una metodología combinada de estudio documental y trabajo de campo. Se realizaron 187 encuestas y análisis químico de sangre a una muestra de los habitantes del sector Vuelta Larga, aledaño a la refinería de Esmeraldas. Los resultados muestran que los habitantes analizados sí tienen cantidades extras o anormales de plomo en su sangre, lo cual de alguna manera ha afectado su salud y su calidad de vida.

## **Materiales y Métodos**

### **Tipo de estudio**

Se trató de una investigación de campo, exploratoria de laboratorio, y descriptiva. De campo pues se la realizó en el sitio mismo donde viven los habitantes supuestamente afectados por la contaminación de los gases y el plomo emitido por la refinería de Esmeraldas. Exploratoria de laboratorio pues una vez tomadas las muestras de sangre a dichas personas se procesó los prototipos en el laboratorio, y finalmente descriptiva, pues lo que se hace es indicar los resultados finales del estudio.

Adicionalmente la investigación fue cualitativa-cuantitativa puesto que se procedió a analizar el estado de salud de los moradores del sector Vuelta Larga, del sur de Esmeraldas y también se determinó con valores los resultados de los análisis.

### **Técnicas e instrumentos**

En esta indagación se utilizó una técnica muy utilizada en las investigaciones y fue la encuesta, con la finalidad de obtener los datos y criterios sobre el impacto que tiene la refinería en la contaminación de la salud de las personas. Esa encuesta estuvo constituida de 6 preguntas cortas, dicotómicas, con la finalidad de evitar ambigüedades y así facilitar las respuestas. En lo relacionado al procesamiento de las muestras de sangre en el laboratorio, se utilizó la Espectrofotometría, con el objeto de poder cuantificar la cantidad de los metales pesados y plomo en la sangre.

---

Como citar este artículo:

Paz, V., & Cuero, P., (Enero – diciembre 2020). Evaluación de la contaminación por plomo de la refinería de Esmeraldas, en la sangre de la población de Vuelta Larga. Horizontes de Enfermería (10), 83-94. <https://doi.org/10.32645/13906984.994>



## El trabajo de campo

El trabajo en el sitio, es decir en el sector Vuelta Larga que está cerca de la refinería de Esmeraldas, tiene una población aproximada de 50 000 habitantes. De este total se escogió aleatoriamente a las viviendas y por ende a los habitantes de ellas, que están más cerca de la refinería indicada. La visita se realizó entre el 3 y el 7 de febrero del 2020. Estuvieron encuestadas y analizadas 187 personas, con 5 equipos de trabajo, y 4 personas en cada equipo. Fue un total de 20 personas entre profesores y asistentes, que llevó a cabo el trabajo en la comunidad. El horario de labor fue de 7h00 a 9h00 para la toma de las muestras de sangre y las encuestas fueron realizadas entre las 15 h00 y 17 h00, aproximadamente. Las personas investigadas pertenecen a los dos sexos: femenino y masculino, y tienen un rango de edad que va desde los 7 años hasta los 81 años

## Deducciones de las encuestas

Cada una de las 187 encuestas constó de un cuestionario de 6 preguntas. Los resultados globales de las mismas se pueden ver en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1.**

*Resultados de las encuestas realizadas a los habitantes de Vuelta Larga, Esmeraldas*

Pregunta	Parámetros		Respuestas en %	
Hace qué tiempo vive en el sector Vuelta Larga, en Esmeraldas?	Menos de 5 años	Más de 5 años	13,9	86,1
¿Fuma o consume licores?	SI	NO	16,0	84,0
¿Qué tiempo ya lleva fumando o consumiendo licores?	Menos de 5 años	Más de 5 años	23,3	76,7
¿Considera usted que los gases y químicos que emanan las actividades de la refinería de Esmeraldas son perjudiciales para la salud de la población?	SI	NO	76,5	23,5
¿El aire que usted respira lo siente contaminado con los gases que botan las actividades de la refinería de Esmeraldas?	SI	NO	86,6	13,4
¿Usted se ha sentido afectado en su salud por los gases o químicos producto de las actividades de la refinería de Esmeraldas?	SI	NO	82,4	17,6

**Fuente:** Investigación de campo. Febrero del 2020.

De acuerdo a lo presentado en la tabla 1, se muestra la información sobre la calidad de vida de los participantes a través de seis preguntas que permitieron visualizar mejor y con mayores

Como citar este artículo:



indicadores la problemática del impacto negativo o no en la vida de los habitantes de Vuelta Larga en Esmeraldas, así como de la presencia (positiva o negativa) de la refinería de Esmeraldas con sus actividades contaminantes durante muchos años en la comunidad esmeraldeña. Se escogió aquellas preguntas por las siguientes razones: Pregunta 1: Porque mientras más tiempo se ha vivido cerca de la refinería de Esmeraldas, más posibilidad hay de contaminarse. Preguntas 2 y 3: Porque la contaminación de la sangre por plomo no solo se la obtiene a través de los gases que emite la refinería sino también por otras acciones, por ejemplo por el fumar y mientras más años de consumo de licor y fumar, más daño puede haber en la sangre. Preguntas siguientes (4, 5 y 6): son de criterio personal de los habitantes sobre la presencia de la refinería, de sus actividades y de los gases que emite la misma al aire y que puede contaminar los pulmones y la sangre de los habitantes de Vuelta Larga en Esmeraldas.

Los resultados de la pregunta cuatro (4) por ejemplo, nos indican que el 76,5% de los habitantes encuestados considera que los gases que emite la refinería al aire son perjudiciales para la salud de la población. De la misma manera, la pregunta cinco (5) de alguna manera confirma la anterior, pues el 86,6% de los habitantes aledaños a la refinería de Esmeraldas siente que el aire que respira está contaminado con los gases que emana dicha industria.

### **Derivaciones de las muestras de sangre analizadas**

A la par que se hicieron las encuestas a los habitantes de Vuelta Larga, también se tomaron muestras de sangre de los mismos con la finalidad de poder determinar el nivel de plomo que tienen ellos en sus cuerpos. Para tal efecto se utilizó tecnología y equipos de punta, el llamado Lead Carell, que es exclusivo para medir la presencia del plomo en la sangre. Se tomaron 187 muestras de sangre venosas con anticoagulante EDTA (Etilen diamino tetra acético), que se mantuvieron en refrigeración por dos horas aproximadamente hasta el análisis y procesamiento en el laboratorio clínico de la universidad PUCESE. Para entender el análisis cuantitativo sobre la cantidad de plomo en la sangre, se tomó en específico la variable de microgramos por decilitro, cuya simbología es **ug/dl**. La referencia básica tiene el valor de 5. Es decir quienes tienen 5 o más microgramos de plomo por decilitro en la sangre poseen problemas en su salud.

En términos concretos sobre las personas analizadas se obtuvo los siguientes resultados: fueron 187 personas de las cuales 105 fueron mujeres (F) y 82 hombres (M). Es decir el sexo femenino representó el 56,1% y el masculino el 43,9%. La razón: mayormente los hombres, especialmente adultos, salen a trabajar fuera de casa y por lo tanto no es fácil estudiarlos. Hay que recordar que el trabajo fue realizar la encuesta y tomar la muestra de sangre, a las mismas personas en diferente horario. La tabla 2 nos indica los resultados cuantitativos de dichos exámenes. En ella

---

Como citar este artículo:



se ve que de las 187 personas tratadas 58 mujeres tienen niveles bajos de plomo y 47 tienen niveles altos. En el caso de los hombres son apenas 18 de los 82 los que tienen niveles bajos de plomo en la sangre. En la misma tabla 2 se observa que la mayor cantidad de personas con niveles altos de plomo en la sangre, son los hombres, siendo 64 de las 187 personas estudiadas.

**Tabla 2**

*Resultados cuantitativos de los análisis de laboratorio a las 187 muestras de sangre*

TOTAL	F	M
187	105	82
Parámetros	Cantidad (F)	Cantidad (M)
% menor a 5 ug/dl	58	18
% = o mayor a 5 ug/dl	47	64

**Fuente:** Muestras de Laboratorio. Febrero del 2020.

Los resultados de la investigación indica que del 100% de la población investigada, el 33.7% de la población masculina presentan una concentración igual o mayor 5ug/dl de contaminación de plomo, y en la población femenina el 31% no presentan contaminación por plomo debido a que es menor a 5ug/dl y el 27,7% presenta mayor exposición al plomo debido a que la concentración en sangre es superior a 5ug/dl donde se logra evidenciar que hay una relación estrecha entre los expuestos y no expuesto al plomo.

**Tabla 3**

*Resultados porcentuales de las 187 muestras de laboratorio*

Parámetros	% F	% M
% menor a 5 ug/dl	31,0	9,6
% = o mayor a 5 ug/dl	25,7	33,7

**Fuente:** Muestras de Laboratorio. Febrero del 2020.

## Conclusiones

Al terminar este estudio se tienen las siguientes conclusiones.

La mayoría de la población del sector Vuelta Larga, en Esmeraldas tiene la percepción de que la refinera de Esmeraldas sí es contaminante y que sus actividades y las emisiones de gases

.....  
Como citar este artículo:



producto de ellas afectan a la salud de los esmeraldeños.

El 86,6% de los habitantes de Vuelta Larga que fueron encuestados consideran que los gases y químicos que emanan las actividades de la refinería de Esmeraldas son perjudiciales para la salud de la población; y el 82,4% de los encuestados considera que el aire que respiran lo sienten contaminado con los gases que botan las actividades de la refinería.

De los análisis de la sangre realizados a los habitantes de Vuelta Larga en Esmeraldas se desprende mayormente que son los hombres los que tienen mayores concentraciones de plomo en sus cuerpos, en el rango de mayor o igual de 5 ug/dl, con un 33,7%, y por consecuencia tienen menores condiciones de calidad de vida frente a las mujeres. Dicha situación se puede ahondar por el hecho de que los hombres son buenos consumidores de licor y de cigarrillo. Estos últimos grandes concentradores de plomo también.

Las actividades de la refinería de Esmeraldas sí son contaminantes al medio ambiente y afectadoras a la salud de la población de Esmeraldas, especialmente en el sector de Vuelta Larga; sin embargo, no resulta justo considerar que solo las actividades de la refinería son las causantes de las enfermedades en los habitantes de dicho sector, especialmente las relacionadas de los pulmones y otros órganos vitales, ya que en Esmeraldas existen varias otras actividades contaminantes como las madereras, vehiculares, de transporte, artesanales, pesqueras, domesticas, entre otras. Para estar más claros y objetivos en dicha situación, es necesario implementar estrategias de medición periódicas de los niveles de este metabolito en la sangre de la población de la ciudad, ya que es el principal indicador en muestras biológicas como signo de exposición medioambiental.

## Referencias Bibliográficas

- Acosta, A., Baquero, P., Benalcazar, F., Cují, M., De la Cruz, R., Manuel, E., Franco, J., Jijón, V., Jurado, J., Kigman, S., Larrea, C., Martínez, E., Melo, M., Naranjo, M., Ortiz, P., Reyes, F., Santi, M., Spurrier, W., Veintimilla, F., & Viteri, L. (2006). *Petróleo y Desarrollo Sostenible en Ecuador*. 340  
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Petróleo+y+Desarrollo+Sostenible+en+Ecuador#3>
- Arosquipa, G., & Villegas, E. (2013). Determinación del contenido de plomo en sangre proveniente de la policía de tránsito femenina de las unidades centro y sur de Lima metropolitana. (E. d. URP, Ed.) *Rev Soc. Quím. Perú*, 79(3), 229-235. Recuperado el 21 de Abril de 2020 de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2013000300005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2013000300005&script=sci_arttext)
- Azcona, M., Ramírez, R., & Vicente, G. (2015). Efectos tóxicos del plomo. (I. d. Estado, Ed.) *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 20(1), 72-77. Recuperado el 2 de Julio de

---

Como citar este artículo:



2020, de [www.redalyc.org/articulo.oa?id=47345916012](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47345916012)

- Brown, G., Foster, A., & Ostergren, J. (1999). Mineral surfaces and bioavailability of heavy metals: A molecular-scale perspective. (A. N. EE.UU., Ed.) Proc. Natl. Acad. Sci. USA-Colloquium Paper, 96, 3388-3395.
- Cantor AG, H. R. (2019). Agency for Healthcare Research and Quality. Obtenido de Agency for Healthcare Research and Quality: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540604/>
- Disease, R. (2020). ToxFAQs sobre el plomo. [Atsdr.cdc.gov](https://www.atsdr.cdc.gov). Obtenido de ToxFAQs sobre el plomo. [Atsdr.cdc.gov: https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts13.pdf](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts13.pdf)
- Dueñas, O. (2017). Análisis del aporte estratégico de los proyectos de inversión pertenecientes al EPN, Unidad de titulación. Quito: EPN-Facultad de Ciencias Administrativas. Recuperado el 11 de Mayo de 2020
- García, M. (2016). Análisis del sistema de monitoreo eléctrico a equipos críticos del área de Servicios Auxiliares (SETIL) en refinería de Esmeraldas. PUCE SE, Dirección de Investigación y posgrado. Esmeraldas: PUCE SE. Recuperado el 12 de Mayo de 2020 de <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/841>
- González, Y. (2018). Informe de estudios realizados en relación con la exposición a mercurio. Bogotá: MIN SALUD.
- Isabel Azcona-Cruz, M., Ramírez Ayala, R., Vicente-Flores, G., & Gabriela Vicente Flores, D. (2014). Toxic effects of lead. <http://www.who.int/ipcs/features/lead.pdf>
- Lui Londoño, P. L. (2016). Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 145-153.
- Ojeda, E. (1989). Evaluación de los niveles de contaminación por plomo en el aire, a partir de las. Universidad Nacional de Colombia, 1(1)
- OMS. (2013). Guía breve de métodos analíticos para determinar las concentraciones de plomo en sangre. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/77917/?sequence=1>.
- Paúcar, R. (2015). Determinación de niveles de plomo en sangre en población económicamente activa en la ciudad de Lima. Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Maestría en Gestión y Auditorías. Piura: Facultad de Ingeniería. Recuperado el 12 de Mayo de 2020
- Poma, P. (2008). Intoxicación por plomo en humanos. (F. d. Medicina, Ed.) *Anales de la Facultad de Medicina*, 69(2), 1-17. Recuperado el 27 de Mayo de 2020, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832008000200011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000200011)

---

Como citar este artículo:



- Quiñones, E., Tejada, C., Arcia, C., & Ruiz, V. (2013). Remoción metales pesados remoción de. U.D.C.A Act. & Div. Cient, 16(2).
- Revista Voz andes. (n.d.). Monitoreo de la contaminación ambiental por plomo en el Ecuador | VozAndes;13(1): 7-13, ene. 2000. graf, tab | LILACS. Retrieved December 7, 2020, from <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-278898>
- Rodríguez, D. (2017). Intoxicación ocupacional por metales pesados. (F. d.-U. Oriente, Ed.) Médica de Santiago, 21(12), 1-14. Recuperado el 22 de Abril de 2020
- Rodriguez, D. (2017). intoxicacion ocupacional por metales pesados . MEDISAN, 14.
- Vargas, P., & Marrugo, J. (Julio de 2019). Mercurio, metilmercurio y otros metales pesados en peces de Colombia: riesgo por ingesta. (U. Nacional, Ed.) Acta biológica colombiana, 24(2), 232-242. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/abc.v24n2.74128>
- Vullo, D. (2003). Microorganismos y metales pesados: una interacción en beneficio del medio ambiente. (U. d. Aires, Ed.) Química viva, Año 2(3), 93-104. Recuperado el 12 de Julio de 2020, de [www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar](http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar)
- Wani AL, A. A. (2015). Lead toxicity: a review. Interdiscip Toxicol, 55-64. Obtenido de Interdiscip Toxicol.

---

Como citar este artículo:

Paz, V., & Cuero, P., (Enero – diciembre 2020). Evaluación de la contaminación por plomo de la refinería de Esmeraldas, en la sangre de la población de Vuelta Larga. Horizontes de Enfermería (10), 83-94. <https://doi.org/10.32645/13906984.994>