

LAS EMISIONES DE PLOMO DEL COMPLEJO METALÚRGICO DOE RUN Y SU RELACIÓN CON LAS INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS DE LOS POBLADORES DE LA LOCALIDAD DE HUAYNACANCHA, DISTRITO DE LA OROYA - YAULI - JUNÍN - PERÚ

LEAD EMISSIONS DOE RUN METALLURGICAL COMPLEX AND ITS RELATIONSHIP WITH ACUTE RESPIRATORY INFECTIONS OF PEOPLE IN THE TOWN OF HUAYNACANCHA, DISTRICT OROYA-YAULI-JUNÍN - PERÚ

Verónica Tello*

RECIBIDO: 02/03/2014 – APROBADO: 27/03/2014

RESUMEN

En la presente tesis se realizó un estudio para determinar la relación de las infecciones respiratorias agudas de los pobladores de la localidad de Huaynacancha, del distrito de La Oroya, con el plomo presente en la calidad del aire a causa de las fuentes móviles y fijas de emisiones. La emisión más relevante es la que se genera a través de la chimenea principal del complejo metalúrgico de DOE RUN PERU S.R.L., que proviene fundamentalmente de las operaciones del circuito de plomo y, en menor medida, del circuito de cobre (informe de "Gestión Ambiental Municipal Provincia de Yauli – La Oroya"). El estudio realizado se centra en las concentraciones de plomo en la calidad del aire de la jurisdicción Huaynacancha y la relación con el número de pobladores que han padecido infecciones respiratorias agudas en cada uno de los meses que comprende al periodo de estudio, enero del 2009 a mayo del 2010.

El estudio detalla sistemáticamente como primer punto la ubicación y caracterización del área de estudio, seguidamente se procede con la toma de data histórica de la concentración de plomo y de la morbilidad de las cuatro infecciones respiratorias agudas más frecuentes durante cada mes del periodo de estudio. Con las datas registradas se procede a determinar estadísticamente los coeficientes de correlación entre cada una de las variables involucradas.

Los resultados fueron: una correlación directa alta entre la concentración de plomo presente en el aire y la rinoфарингитис (coeficiente correlación = 0.831) y una correlación directa moderada entre la concentración de plomo y la amigdalitis (coeficiente correlación = 0.537). Se determinó también que no existe correlación con la faringitis y bronquitis aguda (coeficientes correlación de -0.31 y 0.073 respectivamente). Asimismo, se determinó la correlación entre la variable concentración de plomo y la totalidad de las infecciones respiratorias agudas, IRA, con un coeficiente de correlación = 0.452.

Palabras clave: Plomo, relación, infecciones respiratorias agudas.

ABSTRACT

In this thesis, a study was conducted to determine the relation of acute respiratory infections in residents of the village of the district Huaynacancha, La Oroya, with this lead in air quality due to mobile and stationary sources emissions, resulting the most important emission which is generated through the main stack of the metallurgical complex DOE RUN PERU SRL, which correspond to particles captured by the Central cottrell (electrostatic filter) and comes from operations primarily from lead circuit, and to a lesser extent copper circuit (report "Municipal Environmental Management Yauli Province - La Oroya"). The studies focuses on the concentrations of lead in air quality Huaynacancha jurisdiction and relate it to the number of people who have had acute respiratory infections in each of the months comprising the study period, January 2009 to May 2010.

The study systematically detailed as the first point location and characterization of the study area, and then proceeds with taking historical data from RCTs of lead concentration and morbidity of the four most frequent acute respiratory infections during each

* Estudiante de posgrado con mención en Control de la Contaminación y Ordenamiento Ambiental, FIGMM, UNMSM. E-mail: verónica_tello_m@hotmail.com.

month of the period study. With the recorded datas proceeds to statistically determine the correlation coefficients between each of the variables involved.

The results were: a high direct correlation between the concentration of lead in the air and nasopharyngitis (correlation coefficient = 0.831) and a moderate correlation between the concentration of lead and tonsillitis (correlation coefficient = 0.537). It was also determined that there is no correlation with pharyngitis and acute bronchitis (correlation coefficients of -0.31 and 0.073 respectively). The correlation between the variable lead concentration was also determined in all of the acute respiratory infections, IRA, resulting in a correlation coefficient = 0.452.

Keywords: Lead, relationship, acute respiratory infections..

I. INTRODUCCIÓN

El “Estudio sobre la contaminación ambiental en los hogares de La Oroya y Concepción, y sus efectos en la salud de sus residentes”, de Fernando Serrano, 2005, concluye que los resultados del muestreo biológico confirman la gravedad de la situación de salud comunitaria en la ciudad de La Oroya y se determina un riesgo significativamente mayor para la salud en todos los grupos poblacionales, sobre todo para los grupos más vulnerables. Los resultados de plomo confirman las tendencias observadas en monitoreos previos que indican la presencia de niveles elevados de plomo en sangre en toda la población de La Oroya, y, lo que es más grave, existen casos cuyos niveles están por encima de los 45 $\mu\text{g}/\text{dl}$, los cuales son considerados niveles de emergencia médica, de acuerdo al Centro de Control y Prevención de Enfermedades, CDC, de los EE.UU.

Estudios anteriores indican que el plomo está relacionado con patologías respiratorias (María Alejandra Villón Lam – Kety Lozano de la Cruz. “Impacto bioquímico toxicológico del plomo como contaminante ambiental relacionado a enfermedades respiratorias en policías de tránsito en Lima Metropolitana”. UNMSM) y deterioro en el sistema circulatorio. También puede producir daños cardiovasculares, anemia y en el sistema inmunológico.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Ubicación y acceso

Dentro de la jurisdicción de La Oroya, se encuentra el centro poblado de Huaynacancha (fundado el 6 de octubre del 2006) y está ubicado a 165 km de la ciudad de Lima, a 3,742 m s.n.m., al SE de la fundición de La Oroya y a 10 km de distancia de esta, a $11^{\circ}29'24''$ latitud sur y $75^{\circ}37'12''$ longitud oeste, posee una extensión aproximada de 10,000 ha. Tiene como vía urbana principal a la carretera Central, eje integrador que interconecta Lima con la provincia de Yauli, La Oroya, además se interconecta por el norte con el departamento de Pasco, por el sur con la provincia de Jauja, por el este con las provincias de Junín y Tarma, por el oeste con el departamento de Lima. Asimismo, comunica a la localidad de Huaynacancha con las demás ciudades alejadas, siendo la vía que posee mayor jerarquía y su flujo es para dos carriles.

2.2. Antecedentes

Los estudios que más destacan sobre la relación de la presencia de plomo en el aire con las infecciones respiratorias agudas son:

- “Diagnóstico de línea de base de calidad de aire en La Oroya”, realizado por el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM, 2014), publicado en diciembre del 2004. Entre los objetivos de dicho documento era determinar las condiciones, circunstancias y elementos que puedan influenciar en la calidad de aire de La Oroya y evaluarlas. Dentro de la conclusión más importante se señala que el deterioro de la calidad de aire (principalmente por niveles altos de SO_2) tiene correlación con el incremento en las infecciones respiratorias agudas, con un coeficiente de correlación de 99.87%. Los principales afectados por la contaminación de plomo y dióxido de azufre son los niños que residen en la cuenca atmosférica de La Oroya.

- Estudio epidemiológico: “Prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire, La Oroya, Junín, Perú. 2002-2003”, elaborado por Lic. Laura Nayhua Gamarra, Dra. Rocío Espinoza Laín, Lic. Luis Roldán Arbieto y el Dr. Oswaldo Jave Castillo, apoyados por la Oficina General de Epidemiología (DIGESA – DIRESA Junín MINSa, 2005). La finalidad de este estudio fue determinar la prevalencia de enfermedades respiratorias como la rinitis alérgica, faringitis y asma en la población escolar de 3 a 14 años, identificar los factores asociados a dichas dolencias por estratos de exposición a contaminación ambiental del aire en la cuenca atmosférica de La Oroya y establecer la relación entre las enfermedades estudiadas y los contaminantes del aire, entre los cuales se encontraba el plomo.

Estas son al final del estudio las conclusiones más resaltantes: las prevalencias de las enfermedades respiratorias crónicas en la cuenca atmosférica de La Oroya fueron rinitis alérgica (23.4%), faringitis (20.5%), asma acumulado (4.8%), asma con diagnóstico médico (4.2%) y asma actual (2.5%). Asimismo, la mayor parte de los escolares (90%) vive en áreas de alta y mediana exposición de contaminación del aire, lo que indica que existe potencialmente un mayor riesgo para la salud de los niños, ya que se encuentran más expuestos a los contaminantes producidos de manera constante (Yehuda, 1997). Finalmente,

el estudio mostró la existencia de relaciones significativas entre factores ambientales intra y extradomiciliarios (limpieza, ventilación de viviendas, tiempo de transporte, etc.) y la prevalencia de las enfermedades crónicas (Nayhua et al, 2005).

2.3. Causas de morbilidad

Se aprecia que, de acuerdo a lo registrado por la posta médica de Huaynacancha, en Tabla N° 1 las causas de morbilidad son:

Tabla N° 1. Principales causas de morbilidad en Huaynacancha.

Primeras causas de morbilidad	
1	Faringitis agudo no especificada
2	Rinofaringitis agua
3	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso
4	Dolor abdominal superior
5	Bronquitis aguda, no especificada
6	Amigdalitis no especificada

Fuente: Posta - Huaynacancha

2.4. Transporte y destino de emisiones de plomo

Debido a la misma orografía del lugar, La Oroya está expuesta a inversiones de temperatura que originan que la contaminación atmosférica, cualquiera sea su fuente, cubra la ciudad y se mantenga por largos periodos de tiempo, en vez de dispersarse rápidamente entre las montañas.

El plomo, proveniente de operaciones de fundición, es conducido por el aire y se acumula en el suelo. Las partículas de plomo pueden ser suspendidas por el viento y las actividades humanas como las partículas <10 µg, y especialmente las <2.5 µg (Fuente: Plan de intervención integral para reducir la exposición al plomo y otros contaminantes en el Centro Minero de La Oroya, Perú. Preparado para la Agencia para el Desarrollo Internacional del Gobierno de los Estados Unidos, Misión Perú). El tamaño de las partículas de plomo, la facilidad con la que se evaporan sus compuestos en cada etapa del proceso del complejo metalúrgico y las condiciones meteorológicas afectarán en la medida en que el plomo liberado en el aire se transporte en la atmósfera o permanezca en ella. Por lo expuesto, podemos afirmar la importancia que tiene la dirección de los vientos en la localidad de Huaynacancha como medio de transporte de plomo en el aire.

Punto de exposición. Toda la comunidad en sí de Huaynacancha es un conjunto de puntos de exposición, es decir, está en permanente uso y es de tránsito general para toda la comunidad.

Vías de exposición. Se consideró únicamente la vía de exposición por inhalación, ya que solo toma en cuenta la presencia de plomo en el aire debido a las emisiones de gas, vapor y partículas del Complejo Metalúrgico La Oroya. Hay que recalcar que el aire está confirmado como ruta de exposición según el "Estudio de Riesgo Para la Salud Humana", hecho por Integral Consulting Inc." 2005.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la data disponible de los reportes de monitoreo de calidad del aire en La Oroya (<http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFM/1526.htm>), se determinó un valor representativo de cada mes, desde el mes de enero del 2009 hasta el mes de mayo del 2010, y se muestran a continuación: (Tabla N° 2):

Tabla N° 2. Concentraciones Totales de Pb - Calidad de Aire - Huaynacancha

Mes	Concentración de Pb (ug/m3)
ene-09	0.58180
feb-09	0.38600
mar-09	0.27500
abr-09	0.13470
may-09	0.21150
jun-09	0.06560
jul-09	0.02970
ago-09	0.02300
sep-09	0.03500
oct-09	0.02100
nov-09	0.02020
dic-09	0.01180
ene-10	0.00745
feb-10	0.00844
mar-10	0.01540
abr-10	0.01770
may-10	0.03309

Asimismo, se muestran los datos de la morbilidad de enfermedades respiratorias agudas en la localidad de Huaynacancha por mes (base de datos del MINSa). (Tabla N° 3)

Tabla N° 3. Morbilidad por IRA - Huaynacancha - 2009-2010.

Meses	Grupos de edad					Total
	0-11	12-17	18-29	30-59	>60	
ene-09	24	4	0	4	0	32
feb-09	24	1	4	1	1	31
mar-09	34	2	0	5	0	41
abr-09	27	2	4	2	0	35
may-09	25	1	0	3	0	29
jun-09	31	3	1	5	2	42
jul-09	33	4	0	2	0	39
ago-09	22	1	4	3	1	31
sep-09	12	3	3	1	0	19
oct-09	8	2	1	0	0	11
nov-09	17	2	4	11	2	36
dic-09	4	0	3	2	0	9
ene-10	4	0	2	1	1	8
feb-10	1	0	0	0	0	1
mar-10	3	0	0	0	0	3
abr-10	5	1	0	0	0	6
may-10	1	0	1	0	0	2
Total	275	26	27	40	7	375

Tabla Nº 4. Morbilidad por rinoфарингитis aguda - Huaynacancha 2009-2010.

Meses	Grupos de edad					Total
	0-11	12-17	18-29	30-59	>60	
ene-09	16	2	0	2	0	20
feb-09	11	1	2	0	1	15
mar-09	13	2	0	4	0	19
abr-09	8	0	1	1	0	10
may-09	5	0	0	1	0	6
jun-09	7	0	0	0	0	7
jul-09	5	0	0	1	0	6
ago-09	7	0	2	1	0	10
sep-09	3	2	2	0	0	7
oct-09	6	1	1	0	0	8
nov-09	2	0	0	0	0	2
dic-09	0	0	0	0	0	0
ene-10	0	0	0	0	0	0
feb-10	0	0	0	0	0	0
mar-10	2	0	0	0	0	2
abr-10	1	0	0	0	0	1
may-10	0	0	0	0	0	0
Total	86	8	8	10	1	113

Tabla Nº 5. Morbilidad por amigdalitis aguda - Huaynacancha 2009-2010.

Meses	Grupos de edad					Total
	0-11	12-17	18-29	30-59	>60	
ene-09	8	1	0	2	0	11
feb-09	12	0	2	1	0	15
mar-09	15	0	0	1	0	16
abr-09	15	0	2	1	0	18
may-09	12	1	0	2	0	15
jun-09	12	2	0	2	0	16
jul-09	13	2	0	0	0	15
ago-09	7	0	1	1	0	9
sep-09	7	1	1	0	0	9
oct-09	1	1	0	0	0	2
nov-09	0	0	0	0	0	0
dic-09	0	0	0	0	0	0
ene-10	0	0	0	0	0	0
feb-10	0	0	0	0	0	0
mar-10	0	0	0	0	0	0
abr-10	0	0	0	0	0	0
may-10	0	0	0	0	0	0
Total	102	8	6	10	0	126

Tabla Nº 6. Morbilidad por faringitis aguda - Huaynacancha - La Oroya 2009-2010.

Meses	Grupos de edad					Total
	0-11	12-17	18-29	30-59	>60	
ene-09	0	1	0	0	0	1
feb-09	0	0	0	0	0	0
mar-09	1	0	0	0	0	1
abr-09	2	2	1	0	0	5
may-09	5	0	0	0	0	5
jun-09	8	1	1	3	2	15
jul-09	13	2	0	1	0	16
ago-09	5	1	1	1	1	9
sep-09	1	0	0	1	0	2
oct-09	1	0	0	0	0	1
nov-09	15	2	4	11	2	34
dic-09	4	0	3	2	0	9
ene-10	3	0	2	1	1	7
feb-10	0	0	0	0	0	0
mar-10	0	0	0	0	0	0
abr-10	2	1	0	0	0	3
may-10	1	0	1	0	0	2
Total	61	10	13	20	6	110

Tabla Nº 7. Morbilidad por bronquitis aguda - Huaynacancha - La Oroya 2009-2010.

Meses	Grupos de edad					Total
	0-11	12-17	18-29	30-59	>60	
ene-09	0	0	0	0	0	0
feb-09	1	0	0	0	0	1
mar-09	5	0	0	0	0	5
abr-09	2	0	0	0	0	2
may-09	3	0	0	0	0	3
jun-09	4	0	0	0	0	4
jul-09	2	0	0	0	0	2
ago-09	3	0	0	0	0	3
sep-09	1	0	0	0	0	1
oct-09	0	0	0	0	0	0
nov-09	0	0	0	0	0	0
dic-09	0	0	0	0	0	0
ene-10	1	0	0	0	0	1
feb-10	1	0	0	0	0	1
mar-10	1	0	0	0	0	1
abr-10	2	0	0	0	0	2
may-10	0	0	0	0	0	0
Total	26	0	0	0	0	26

IV. PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis general

Hi. Existe relación significativa entre la concentración de plomo presente en la calidad de aire y las infecciones respiratorias agudas de los pobladores de la localidad de Huaynacancha.

Tabla N° 8: Relación concentración de Pb vs las enfermedades respiratorias agudas

Variables	Correlación de Spearman	Pb (ug/m ³)	Infecciones Respiratorias Agudas
Pb (ug/m ³)	Coficiente	1	0,616**
	Sig. (p)		0.009
	N	17	17
Infecciones Respiratorias Agudas	Coficiente	0,616**	1
	Sig. (p)	0.009	
	N	17	17

**Significativo al nivel de significancia 0.01.

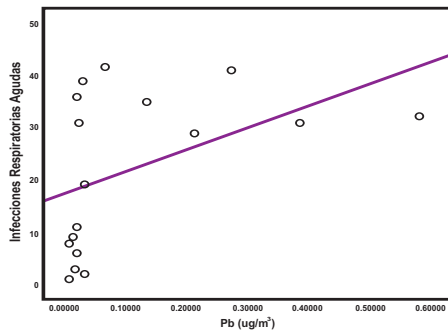


Figura N° 1: Relación concentración de Pb vs las enfermedades respiratorias agudas

De la Tabla N° 8 se puede observar que existe relación significativa entre las concentraciones de plomo (Pb) en el aire y el número de casos de infecciones respiratorias agudas, es decir, existe una moderada correlación directa.

4.2. Hipótesis específica I

Hi. Existe correlación significativa entre la concentración de plomo presente en la calidad de aire y los casos de rinoфарингитис aguda en los pobladores de la localidad de Huaynacancha.

Tabla N° 9: Relación concentración de Pb vs Rinoфарингитис Aguda

Variables	Correlación de Spearman	Pb (ug/m ³)	Morbilidad Rinoфарингитис Aguda
Pb (ug/m ³)	Coficiente	1	0,807**
	Sig. (p)		0.0
	N	17	17
Morbilidad Rinoфарингитис Aguda	Coficiente	0,807**	1
	Sig. (p)	0.0	
	N	17	17

**Significativo al nivel de significancia 0.01.

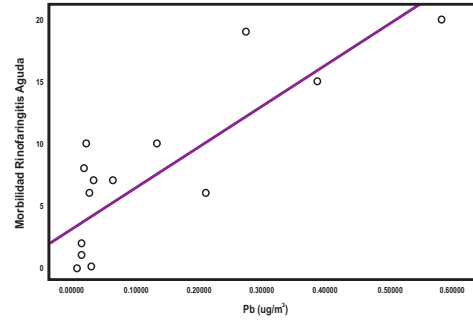


Figura N° 2: Relación concentración de Pb vs Rinoфарингитис aguda

De la Tabla N° 9 se puede observar que existe relación significativa entre las concentraciones de plomo (Pb) en el aire y el número de casos de rinoфарингитис aguda; se afirma que existe una alta correlación directa.

4.3. Hipótesis específica 2

Hi. Existe correlación significativa entre la concentración de plomo presente en la calidad de aire y los casos de amigdalitis aguda en los pobladores de la localidad de Huaynacancha.

Tabla N° 10: Relación concentración de Pb vs Amigdalitis Aguda

Variables	Correlación de Spearman	Pb (ug/m ³)	Morbilidad Amigdalitis Aguda
Pb (ug/m ³)	Coficiente	1	0,808**
	Sig. (p)		0.0
	N	17	17
Morbilidad Amigdalitis Aguda	Coficiente	0,808**	1
	Sig. (p)	0.0	
	N	17	17

**Significativo al nivel de significancia 0.01.

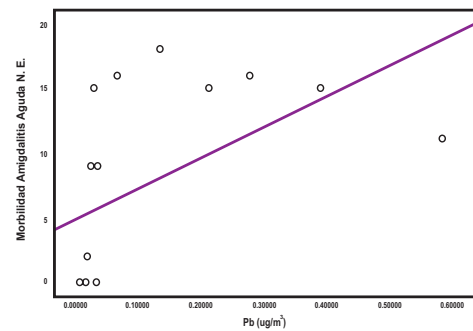


Figura N° 3: Relación concentración de Pb vs Amigdalitis aguda

De la Tabla N° 10 se puede observar que existe relación significativa entre las concentraciones de plomo (Pb) en el aire y el número de casos de amigdalitis aguda; se afirma que existe una alta correlación directa.

4.4. Hipótesis específica 3

Hi. Existe correlación significativa entre la concentración de plomo presente en la calidad de aire y los casos

de faringitis aguda en los pobladores de la localidad de Huaynacancha.

Tabla N° 11: Relación concentración de Pb vs Faringitis Aguda

Variables	Correlación de Spearman	Pb (ug/m ³)	Morbilidad Faringitis Aguda
Pb (ug/m ³)	Coefficiente	1	-0,301**
	Sig. (p)		0
	N	17	17
Morbilidad Faringitis Aguda	Coefficiente	-0,301**	1
	Sig. (p)	0.0	
	N	17	17

**Significativo al nivel de significancia 0.01.

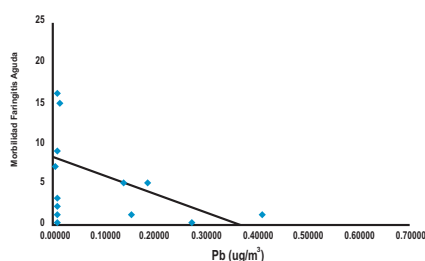


Figura N° 4: Relación concentración de Pb vs Faringitis aguda

De la Tabla N° 11 se puede observar que no existe relación significativa entre las concentraciones de plomo (Pb) en el aire y el número de casos de faringitis aguda; se afirma que existe una correlación negativa baja.

4.5. Hipótesis específica 4

Hi. Existe correlación significativa entre la concentración de plomo presente en la calidad de aire y los casos de bronquitis aguda en los pobladores de la localidad de Huaynacancha.

Tabla N° 12: Relación concentración de Pb vs Bronquitis Aguda

Variables	Correlación de Spearman	Pb (ug/m ³)	Morbilidad Bronquitis Aguda
Pb (ug/m ³)	Coefficiente	1	0,029**
	Sig. (p)		0
	N	17	17
Morbilidad Bronquitis Aguda	Coefficiente	0,029**	1
	Sig. (p)	0.0	
	N	17	17

**Significativo al nivel de significancia 0.01.

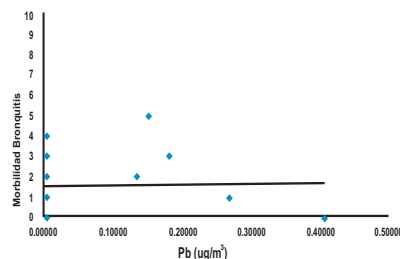


Figura N° 5: Relación concentración de Pb vs Bronquitis aguda

De la Tabla N° 12 se puede observar que no existe relación significativa entre las concentraciones de plomo (Pb) en el aire y el número de casos de bronquitis aguda; se afirma que existe una correlación positiva muy baja.

V. CONCLUSIONES

1. Se verifica la relación entre las enfermedades respiratorias agudas más comunes de la localidad de Huaynacancha con las concentraciones de Pb en la calidad del aire, pese a que las lecturas de concentraciones de plomo que se señalan en este estudio no sobrepasan el estándar de calidad ambiental (ECA para el aire 0.5 ug/m³ promedio anual), sin embargo, y pese a esto, se ha podido ver la existencia de una correlación moderada a alta, principalmente con los casos de rinofaringitis y con la amigdalitis aguda.
2. La ubicación de la localidad de Huaynacancha no es favorable, tomando en cuenta que, en ciertas horas del día, los vientos hacen que los humos con gases y polvos remanentes que salen de la chimenea principal se trasladen desde el complejo hacia la zona poblada.
3. La relación que se ha determinado entre el plomo presente en el aire de Huaynacancha con la rinofaringitis y amigdalitis aguda permite corroborar lo que previamente se conocía: el plomo se encuentra relacionado a patologías respiratorias. Sin embargo, lo que se ha mostrado es saber específicamente qué tipos de patologías son las que se encuentran relacionadas. Pese a que los índices de plomo se encuentran por debajo de los ECA, estas concentraciones son suficientes como para que exista una relación entre el plomo y estas infecciones. Esto puede deberse a una sensibilidad desarrollada por las personas que habitan en el lugar, posiblemente la exposición crónica en años anteriores afectó el sistema inmunológico y, por tanto, los síntomas convencionales característicos de las infecciones respiratorias tiendan a agudizarse.

4. Como se observa en los registros de morbilidad para estos tipos de enfermedades respiratorias, los más afectados son los niños.
5. Asimismo, se ha puesto en manifiesto la importancia socioeconómica que tiene el complejo metalúrgico DOE RUN PERÚ S.R.L., ya que mediante las fuentes de información se ha podido evidenciar que es fuente de trabajo para gran parte de la población de La Oroya y sus anexos (entre ellas Huaynacancha), haciendo que la empresa en mención tenga una gran responsabilidad en el manejo y dirección de las instalaciones del complejo metalúrgico y un desarrollo sostenible.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conam, digesa, senamhi. Diagnóstico de Línea de Base de Calidad de Aire de La Oroya. Gestión Zonal del Aire. Lima 2004 (<http://cdam.minam.gob.pe:8080/handle/123456789/526>)
2. Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) - ministerio de salud (minsa). “Niveles de Estado de Alertas de La Oroya” (<http://www.digesa.minsa.gob.pe/aire/intro.asp>).
3. Integral consulting inc. “Informe del Estudio de Riesgo Para la Salud Humana Complejo Metalúrgico de La Oroya” (http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/estudios/oroya/2_anexos_del_i_al_xi/8_anexo_viii_estudios_especializados/b_estudio_riesgo_a_la_salud/estudio_de_riesgo_dic_12_05.Pdf)
4. Nayhua L., Espinoza R., Roldán L., y Jave O. Estudio epidemiológico: “Prevalencia de las Enfermedades Respiratorias en Niños Escolares de 3 a 14 Años y Factores Asociados a la Calidad del Aire, La Oroya, Junín, Perú. 2002-2003” Oficina General de Epidemiología - digesa - diresa - minsa, junín 2005.
5. Benguigni Y., Lopez F., Schmunis G., Yunes J. “Infecciones respiratorias en niños”. Organización Panamericana de la Salud (Oficina Sanitaria Panamericana) – Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, Washington, DC. 1997.