



BIOMONITOREO DE METALES EN NIÑOS Y NIÑAS DEL CENTRO POBLADO DE PARAGSHA



Source International

Informe Científico



Índice

Introducción	1
Resumen	2
Capítulo I: Análisis del Cabello	3
1. 1. Materiales y Métodos	4
1.2. Resultados de los Análisis	6
Capítulo II: Efectos de los Metales Pesados en la Salud	12
Capítulo III: Análisis de la Situación Sanitaria	15
Capítulo IV: Efectos en la Salud Mental	26
Capítulo V: Conclusiones	30
Bibliografía	32
Agradecimientos	34



INTRODUCCIÓN

La investigación científica sobre la exposición humana a los metales pesados y elementos en trazas, es parte del estudio que Source International junto con la organización cerreña Centro de Cultura Popular Labor, vienen desarrollando desde el 2009; año en el que por primera vez, la ONG centró sus esfuerzos en demostrar los verdaderos daños que la actividad extractiva minera genera en el ambiente y la salud de los pobladores, en el territorio pasqueño.

Este nuevo estudio de salud investiga a través de los análisis del cabello, el nivel de elementos dañinos en la población infantil del centro poblado de Paragsha en el distrito de Simón Bolívar, la más afectada por los efectos de la actividad extractiva a cielo abierto. El pelo es el tejido analizado, porque es un bio-indicador de la exposición crónica a los metales tóxicos incorporados durante el proceso de crecimiento.

Paralelamente a estas muestras, se investigó la situación de salud general de la población de Cerro de Pasco, a través de datos médicos de los centros hospitalarios locales. El análisis se enfocó sobretodo en la mortalidad, morbilidad y salud mental de la población del departamento de Pasco, del distrito Simón Bolívar y del centro poblado de Paragsha.

Los daños causados por la compañía minera Empresa Administradora Cerro S.A.C. (filial de Volcan Compañía Minera S.A.A.) son evidentes e incuestionables, pero es necesario documentarlos con datos científicos, para denunciar los múltiples delitos ambientales que se están cometiendo en este territorio tan frágil y vulnerable y para hacer visible las docenas de violaciones a los derechos humanos fundamentales, que la población local sufre desde más de 100 años.

El estudio y el apoyo científico y profesional lo damos en defensa de las poblaciones de Cerro de Pasco,



RESUMEN

Las principales cuencas hidrográficas y suelos de la ciudad de Cerro de Pasco y comunidades contiguas, sufren los efectos de la contaminación minera y reciben además las descargas de las aguas residuales domésticas de la población urbana, por la falta de sistemas de tratamiento. Por ello, existe la contaminación del suelo, aire y agua, debido a la presencia de la actividad extractiva que ejecuta métodos inadecuados, sin medidas de mitigación, lo que deteriora el medio ambiente, causando infertilidad de los suelos agrícolas y pecuarios, erosión, e ingreso de contaminantes en la cadena alimentaria, con múltiples impactos negativo en la salud de la población. La actividad minera ejercida por las diversas empresas en el distrito de Simón Bolívar, se configuran en un problema socio-ambiental y económico para la provincia y el departamento de Pasco, y la intoxicación que derivan de los metales pesados se constituyen en un grave problema de salud pública. Por esta razón, nace el presente estudio, cuyo objetivo es evaluar la exposición humana frente a estas múltiples fuentes de riesgo sanitario.

Las muestras de cabello fueron tomadas en niños y niñas del centro poblado de Paragsha, comunidad cercana a la planta minera de la compañía Cerro S.A.C, para analizar las concentraciones en el organismo, de veintiún (21) metales pesados previamente detectados en el ambiente: aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobalto, cobre, cromo, estaño, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, plomo, selenio, vanadio, talio y zinc. Se tomaron otras muestras del cabello de niños y niñas del distrito de Carhuamayo en la provincia y departamento de Junín, comunidad rural ubicada lejos del área minera, como muestra de control.

Como resultado se han encontrado altísimas concentraciones de metales pesados en los niños de Paragsha, respecto a las muestras de control: la concentración media de plomo encontrada es de 3,6 mg/Kg, es decir, cuatro veces superior al nivel medido en Carhuamayo y el 100% de los niños reportan altos niveles de este metal en su pelo. Manganeso (2,12 mg/Kg), aluminio (21,7 mg/Kg), cromo (0,27 mg/Kg), hierro (27,6 mg/Kg), arsénico (0,39 mg/Kg), se encontraron en altos niveles respecto a las muestras de control: síntoma de una severa contaminación ambiental que representa un riesgo severo para la salud de la población infantil y juvenil en una fase de crecimiento y desarrollo sensible. Algunos casos reportan bajas concentraciones de elementos esenciales como el selenio, cobre y sobre todo el zinc, los mismos que son síntomas de desnutrición que incrementan además la absorción de algunos metales tóxicos. En las dos muestras no se observa una brecha tan significativa entre género, aunque si en las niñas las concentraciones son ligeramente superiores a las de los niños. El grupo de edad entre 5-8 años presenta concentraciones mayores de metales pesados respecto al grupo preadolescente entre 9-14 años.

CAPÍTULO I: ANÁLISIS DEL CABELLO

Para investigar la situación de salud de los niños y niñas del centro poblado de Paragsha, en el distrito de Simón Bolívar, analizamos la concentración de los metales en el cabello, para determinar el grado de exposición humana, frente a estas sustancias producidas por la actividad minera, que alteran los procesos bioquímicos del organismo. El estudio representa el seguimiento a la primera investigación conducida en el 2009, sobre análisis de la sangre de la población de Paragsha.

El cabello es un tejido acumulador para los elementos minerales tanto esenciales, como no esenciales potencialmente tóxicos.¹ La EPA (Agencia de Estados Unidos que se ocupa de la Protección del Medio Ambiente) después de treinta años de investigación sobre los análisis de cabello afirmó que:

[...El cabello es un tejido significativo y representativo para el monitoreo biológico de la mayoría de los metales tóxicos. Para las exposiciones tóxicas es mejor que los análisis de orina y sangre].²

Las ventajas de este tipo de biopsia son ligadas al hecho que la práctica no es invasiva (respecto a los análisis de la sangre); el cabello es estable y su transporte y almacenamiento son cómodos; no es una práctica peligrosa ni costosa; el cabello tiene la capacidad de acumular metales pesados hasta un año después de la exposición.

Esta práctica tiene algunas limitaciones ligadas a los contaminantes externos, como los productos cosméticos y farmacéuticos, los contaminantes aéreos, sebo y sudor, que se depositan arriba del cabello, que se pueden minimizar con un atento lavado en el laboratorio. Otras restricciones para el uso de análisis del cabello son: la falta de correlación entre la concentración de elementos en el cabello y en los órganos específicos (o en la sangre u orina); falta de conocimiento científico específico sobre la cinética de incorporación

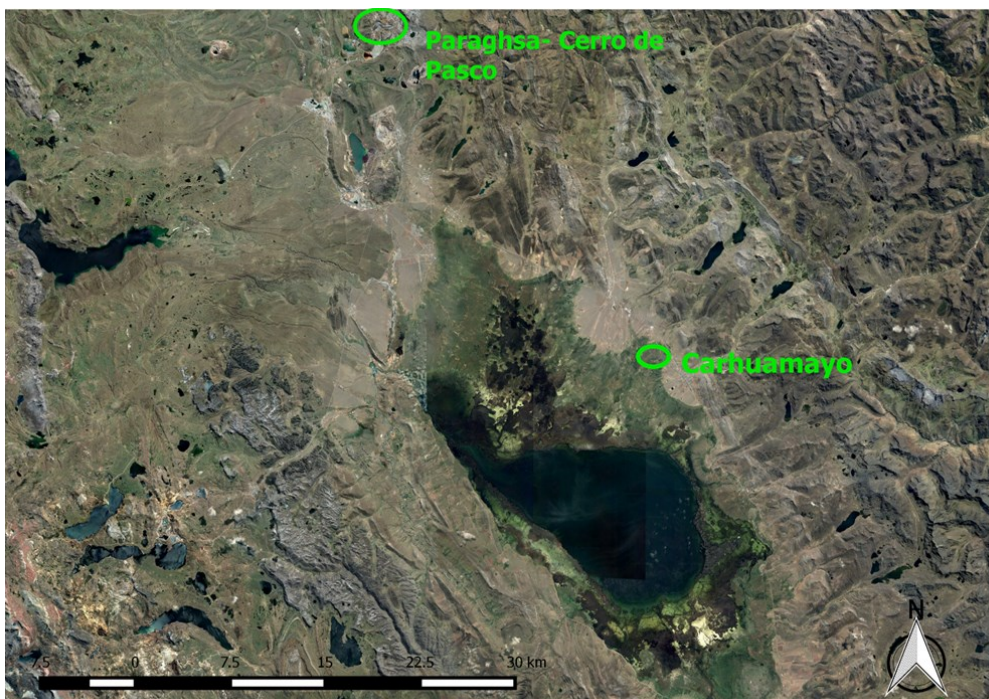


1.a. Muestreo del cabello por el personal de Source International en el centro de salud de

1.1. Materiales y Métodos

La investigación se enfoca en evaluar la exposición de los infantes y adolescentes, como grupos más vulnerables a las sustancias tóxicas, considerando solamente un específico rango de edad entre los 5-14 años. En comparación con los adultos, los niños y preadolescentes, suelen estar más expuestos a las toxinas ambientales, como consecuencia de sus comportamientos y tienen mayores tasas de absorción y menor capacidad de desintoxicación.⁴ Por ello, son más vulnerables a la exposición del plomo, mercurio y otros agentes tóxicos, porque por unidad de peso, comen, beben y respiran de tres a cuatro veces más que los adultos.⁵ Muchos estudios y publicaciones científicas, utilizan el análisis mineralógico del cabello para evaluar la exposición humana en lugares con presencia de minerías.

El estudio de Source International, compara la concentración de metales en los niños, niñas y preadolescentes del centro poblado de Paragsha, perteneciente al distrito de Simón Bolívar (afectados directamente por los dife-
sosos que reali-
minera), con
los mismos
los niños del
Carhuamayo,
ce a la provin-
mento de Ju-
presenta la
control por-
cada lejos de
mineras, a 34
recta al sur-
ro de Pasco.



rentes proce-
za la actividad
los niveles de
metales en
distrito de
que pertene-
cia y departa-
nín, que re-
muestra de
que está ubi-
las plantas
Km. en línea
oeste de Ce-

Escogimos los niños en función de su edad y género, para tener una muestra significativa de ambos sexo y por las diferentes edades. El 49% de la muestra total (82 de Paragsha + 20 Carhuamayo) son niños, el 51% son niñas.

En general, como parte de la validación de los resultados del análisis del cabello, se utilizan estándares certificados y calculados sobre investigaciones a poblaciones no contaminadas, sanas y estándares internos de laboratorios médicos que analizan muestras de cabello.

A razón que a la fecha no existe, a nivel internacional, una norma que regule y fije un límite para los metales tóxicos en el pelo, así que hicimos referencia a los estándares internos del laboratorio alemán Micro Trace Mineral,⁶ especializado en análisis de minerales y metales tóxicos.

Comparamos los resultados de los grupos de Paragsha y de Carhuamayo con los *Estándares de Referencia* alemanes para niños (ER mg/Kg=μg/g, o sea miligramos de elemento en una población sana y no expuesta a

Elemento	ER Adultos mg/Kg	ER Niños mg/Kg
Aluminio	<8	<8
Antimonio	<0.3	<0.2
Arsénico	<0.2	<0.2
Bario	<4.64	<2.65
Berilio	<0.1	<0.03
Boro	<0.84	<0.84
Cadmio	<0.2	<0.2
Cobalto	0.01-0.3	<0.15
Cromo	0.02-0.21	0.02-0.15
Hierro	4.6-17.7	7.7-15
Manganeso	0.05-0.92	0.07-0.5
Mercurio	<0.6	<0.3
Molibdeno	0.03-1.1	0.02-1.0
Niquel	<1	<0.85
Plomo	<0.1	<0.1
Cobre	10-41	6.7 - 37
Selenio	0.4 -1.7	0.4 - 1.7
Estaño	0.7	0.93
Talio	<0.01	<0.01
Vanadio	0.01-0.2	0.01-0.15
Zinc	150-272	110-227

1.2. Resultados de los Análisis de Laboratorio

En las tablas siguientes se indican el número de los sujetos de Paragsha (tabla 1.2.a) y de Carhuamayo (tabla 1.2.b) que presentan concentraciones encima de los estándares de referencia (flecha roja) y el número de sujetos que presentan minerales esenciales (cobre, zinc, selenio, hierro, manganeso, molibdeno, vanadio y zinc) en concentraciones por debajo del estándar mínimo (flecha morada). La última columna (%) expresa el porcentaje de los sujetos que presentan los metales tóxicos en altas concentraciones.

La escasez de algunos minerales esenciales, define la falta de acceso a alimentos que proporcionen el justo balance de elementos indispensables para un correcto desarrollo de cada niño, sobre todo para tejidos y órganos, y/o define también una escasa capacidad de absorción por parte del sujeto. Además, como muchos estudios científicos demuestran, los bajos niveles de elementos esenciales influyen en la absorción

Metales (mg/Kg)	↑	↓	↑
			%
Aluminio	79	-	96
Antimonio	0	-	0
Arsénico	71	-	86
Bario	1	-	1,2
Berilio	2	-	2,4
Boro	9	-	10,9
Cadmio	5	-	6,1
Cobalto	0	-	0
Cromo	76	-	92,6
Hierro	76	-	92,6
Manganeso	80	-	97,5
Mercurio	11	-	13,4
Molibdeno	0	-	0
Níquel	1	-	1,2
Plomo	82	-	100
Cobre	0	11	0
Selenio	1	1	1,2
Estaño	1	-	1,2

Tabla 1.2.a Niños del centro poblado de Paragsha.

Metales (mg/Kg)	↑	↓	↑
			%
Aluminio	19	-	95
Antimonio	0	-	0
Arsénico	8	-	40
Bario	0	-	0
Berilio	0	-	0
Boro	1	-	5
Cadmio	0	-	0
Cobalto	0	-	0
Cromo	10	-	50
Hierro	12	-	60
Manganeso	17	-	85
Mercurio	0	-	0
Molibdeno	0	-	0
Níquel	0	-	0
Plomo	20	-	100
Cobre	0	1	0
Selenio	0	-	0
Estaño	0	-	0

Tabla 1.2.b Niños del grupo de control de Carhuamayo.

El 100% de los niños y niñas del centro poblado de Paragsha, presentan concentraciones elevadas de *plomo*. Respectivamente el 97% y el 96% de ellos presenta *manganeso* el *aluminio*, por encima de los estándares de referencia. El 92% presenta niveles extremadamente elevados de *cromo* y *hierro*, así como para el *arsénico* (86%). El 43.9% tiene el *talio* sobre los niveles de referencia y un porcentaje menor presenta *mercurio* (13.4%), *boro* (6.1%), *berilio* (2.4%); solo el 1.2% de los sujetos tiene *bario*, *níquel*, *selenio* y *estaño* sobre los estándares de referencia (ER). Ningún niño tiene niveles altos de cobalto, cobre, antimonio, molibdeno; 17 niños presentan concentraciones de zinc por debajo del límite mínimo.

Con gran sorpresa, nos dimos cuenta que el grupo de control de los niños de **Carhuamayo**, escogidos por no estar expuestos a fuentes conocidas de contaminantes por actividades extractivas mineras, presentan también metales tóxicos por encima de los ER. El 100% de ellos presenta *plomo* en el cabello; el 95% tiene *aluminio*, seguido por el 85% con el *manganeso*. *Hierro* (60%), *cromo* (50%), *arsénico* (40%) están por en-

Este análisis preliminar define que:

- Los niños de Paragsha presentan metales en concentraciones mayores respecto a los niños de Carhuamayo;
- Los niños de Paragsha presentan diferentes metales en su cabello, lo que refleja la elevada presencia de algunos metales en el ambiente en lugar que otros. Los metales encontrados en la mayoría de los niños del grupo de Paragsha son: plomo, aluminio, arsénico, cromo, hierro, manganeso, talio; sólo una pequeña parte de los niños tiene bario, berilio, boro, cadmio, mercurio, níquel, selenio, estaño, vanadio y zinc.
- La mayoría de los niños de Carhuamayo presentan plomo, aluminio, manganeso, hierro y sólo una pequeña parte de ellos tiene arsénico y cromo;
- El aluminio, plomo y manganeso están presentes en altas concentraciones en los niños de Paragsha y en los niños de la muestra de control.

Se debería evaluar la calidad ambiental del entorno del distrito de Carhuamayo, para entender y averiguar cuales son las fuentes de contaminación a las cuales la población local está inconscientemente expuesta. Lo que reportamos en la tabla siguiente (Tabla 1.2.c.) es el promedio de las concentraciones de cada elemento entre los diferentes sujetos muestreados en Paragsha y Carhuamayo. El promedio (mediana) de las concentraciones se expresa en miligramos (mg) de elemento sobre kilogramos (Kg) de cabello analizado.

El promedio refleja la situación con una mirada más amplia, ya que en los datos observamos valores mínimos y máximos extremos: algunos individuos presentan muchos metales en concentración muy elevados y otros no presentan

Elemento	ER [niños] mg/Kg	Paragsha [Mediana] mg/Kg	Carhuamayo [Mediana] mg/Kg	ningún elemento.
Aluminio	<8	21,72	17,78	mo caso, esto puede que el sujeto no metales, razón por el tramos en el pelo, y caso más grave, por en su organismo las mismo tiempo, presenta muchos concentraciones significativo que su organ nismo tiene una buena capacidad de excretar las toxinas y que está expuesto a grandes cantidades de contaminantes ambientales.
Antimonio	<0.2	0,06	0,03	
Arsénico	<0.2	0,39	0,20	
Bario	<2.65	0,67	0,68	
Berilio	<0.03	0,04	0,02	
Boro	<0.84	7,56	5,20	
Cadmio	<0.2	0,07	0,03	
Cobalto	<0.15	0,03	0,02	
Cromo	0.02-0.15	0,27	0,15	
Hierro	7.7-15	27,36	17,80	
Manganeso	0.07-0.5	2,12	1,06	
Mercurio	<0.3	0,25	0,14	
Molibdeno	0.02-1.0	0,06	0,05	
Níquel	<0.85	0,20	0,15	
Plomo	<0.1	3,66	0,92	
Cobre	6.7 - 37	8,25	8,07	
Selenio	0.4 - 1.7	0,72	0,69	
Estaño	0.93	0,14	0,12	
Talio	<0.01	0,01	0,01	
Vanadio	0.01-0.15	0,03	0,03	
Zinc	110-227	126,33	128,60	

Tabla 1.2.c Las concentraciones medias en los dos grupos de análisis.

Comparando los valores de los elementos, en los dos grupos de niños y niñas, observamos que:

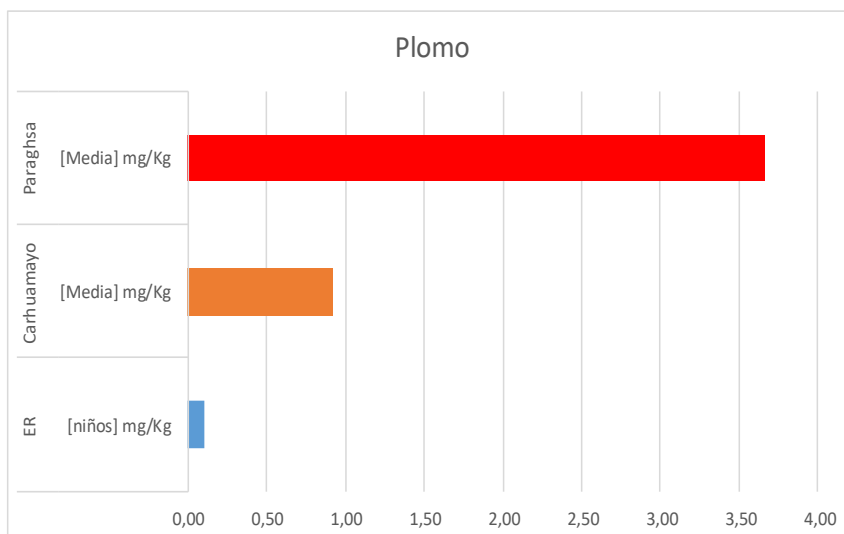
- Las concentraciones de **cobalto, selenio, vanadio, zinc** en los niños de Paragsha son muy cercanas en termino numérico, a las concentraciones en el grupo de control;
- Metales como el **boro, cromo, hierro, mercurio, talio**, se encuentran en valores superiores en los niños de Paragsha;
- El **antimonio, arsénico, cadmio, manganeso** son exactamente el doble en el grupo de Paragsha respecto al grupo de control;
- El **plomo** en el grupo del Paragsha es 4 veces más que el de control.

Si ponemos en comparación las concentraciones en los niños y niñas de Paragsha y de Carhuamayo con los estándares alemanes de referencia (ER) evidenciamos que:

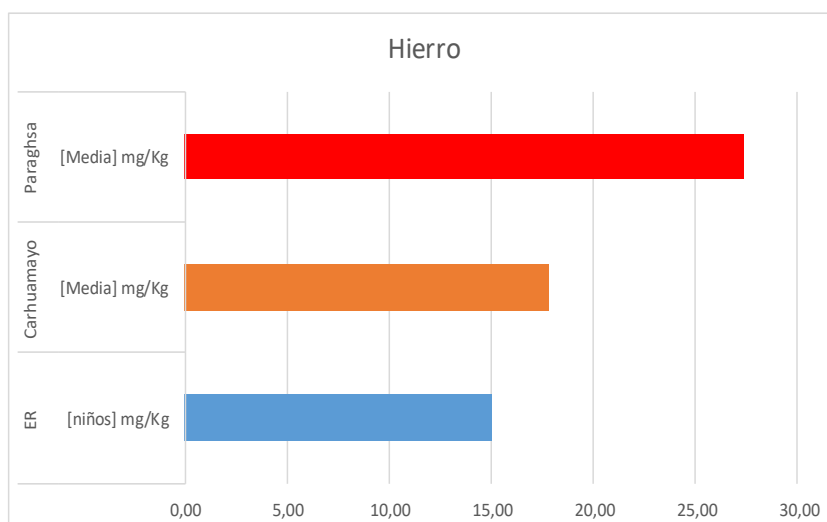
- La concentración de **aluminio** en los niños de Paragsha es casi 3 veces por encima de los estándares de referencia; en los niños de Carhuamayo la concentración es más del doble;
- En el grupo de Paragsha, el **arsénico, manganeso, cromo y hierro** son el doble que el nivel de referencia, mientras en el grupo de control sus concentraciones son iguales a los estándares;

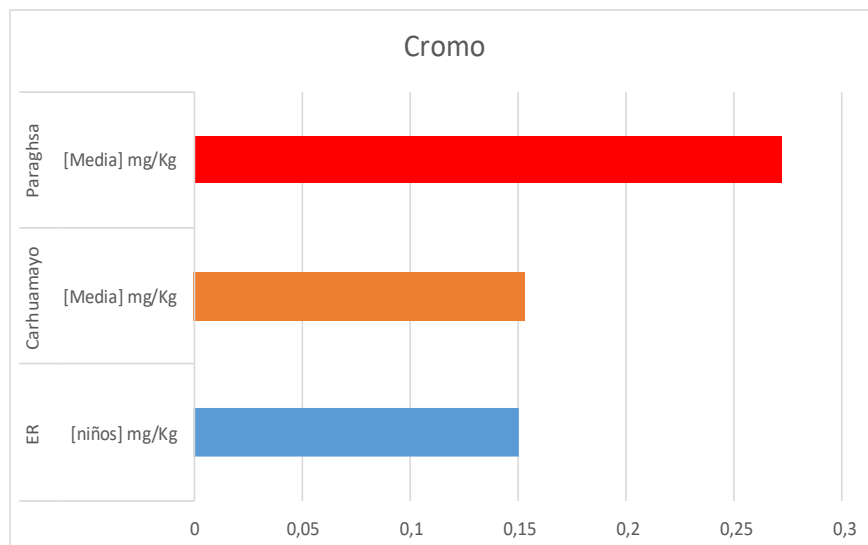
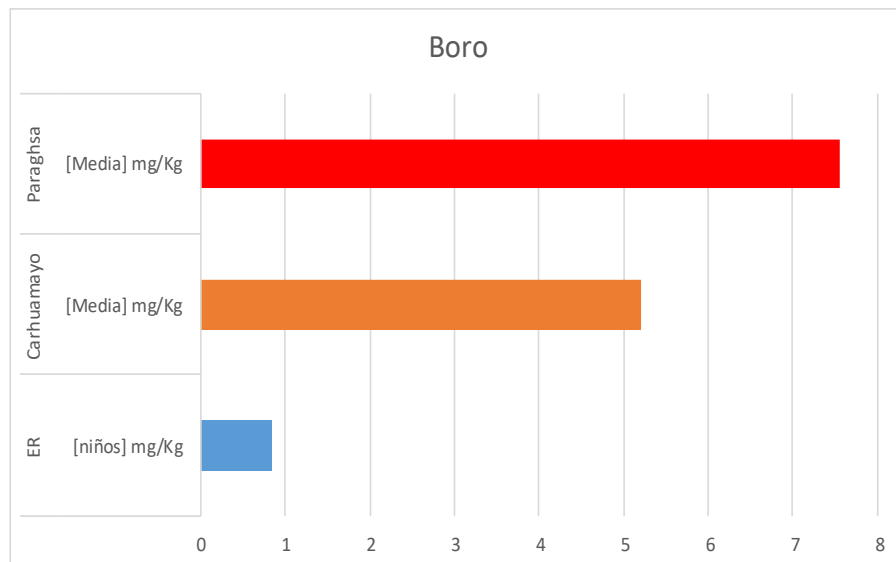
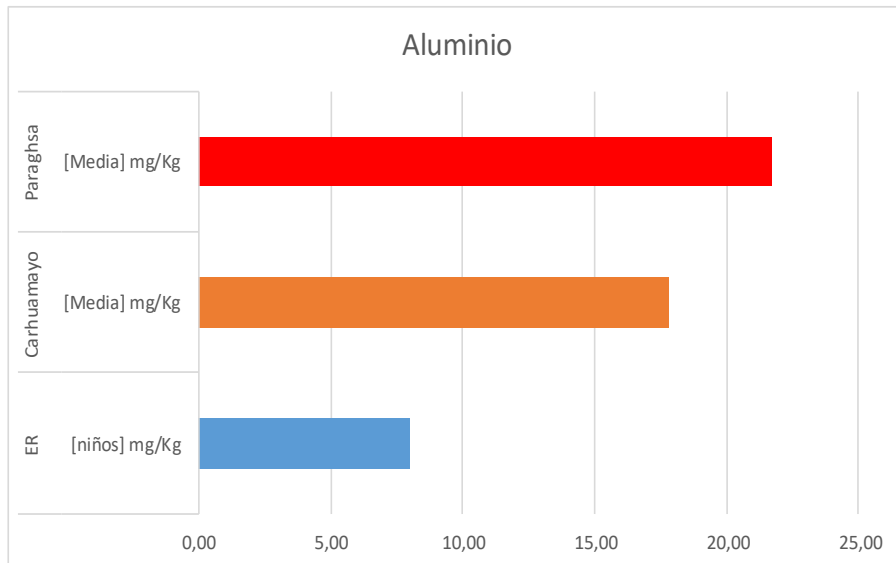
Gráficos de la concentración de los elementos en el cabello de los niños de Paragsha en comparación a los niños del grupo de control y respecto a los estándares de referencia.

- El nivel de de Paragsha al estándar grupo de
- El **plomo** veces el es- por Parags- control.



boro en el grupo es 9 veces superior y 6 veces más en el control; sobrepasa de 36 tándar de referencia ha y 9 veces por el

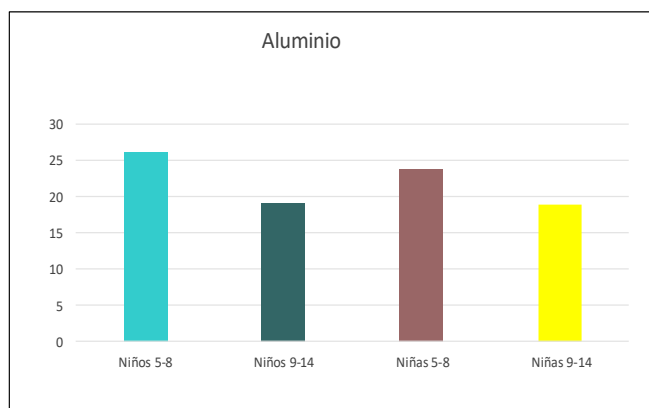




Las concentraciones de los metales pesados en el organismo, varían entre la edad y el género. Para analizar como la exposición humana de las muestras es sujeta a estos factores, analizamos las concentraciones de los elementos en función del sexo y de las diferentes etapas de crecimiento. Escogimos así dos rangos de edad, que representan las etapas infantil y preadolescentes: 5-8 y 9-14 años.

En la **muestra de Paragsha**, no observamos una brecha así tan significativa, de las concentraciones de metales pesados entre infantes **masculinos y femeninas**; aunque si en las niñas encontramos metales pesados, en concentraciones mínimamente superiores a las de los niños.

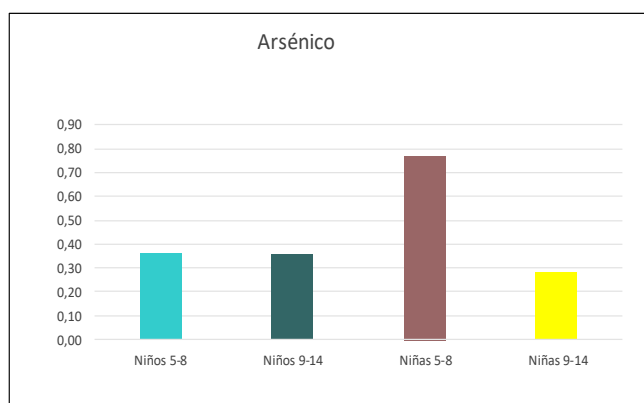
En la mayoría de los casos observamos que el grupo de edad entre **5 y 8 años** es el que tiene mayores



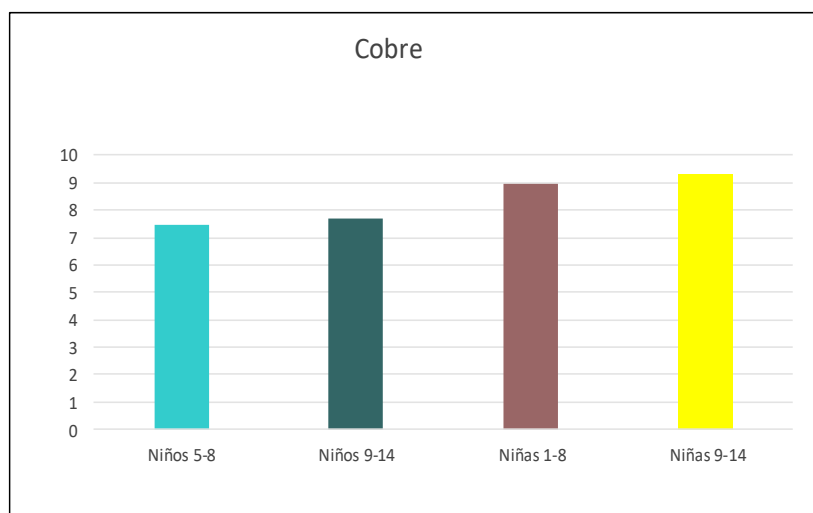
En el caso del aluminio notamos de hecho que el grupo de edad comprendido entre los 5-8 años, son los que presentan niveles mayores de este elemento en su organismo, comparado con los preadolescentes del grupo de edad 9-14 años.

Las niñas en los dos grupos de edad presentan de

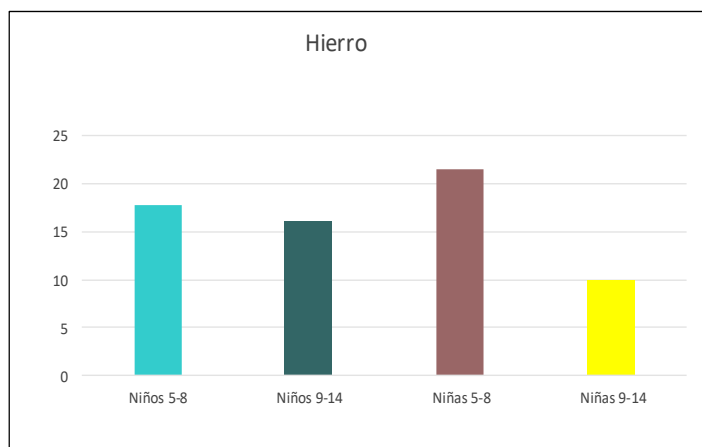
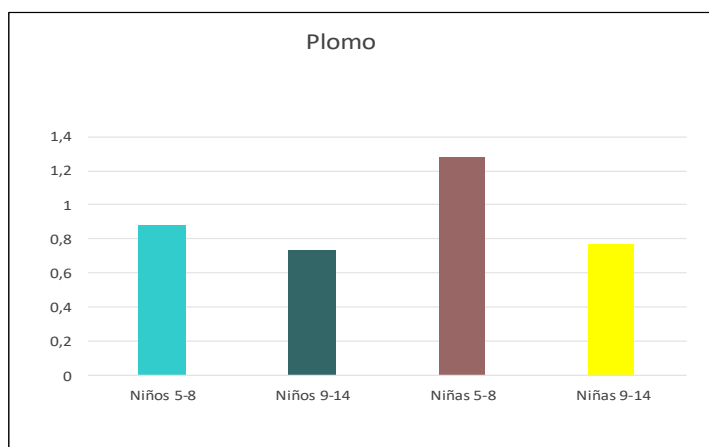
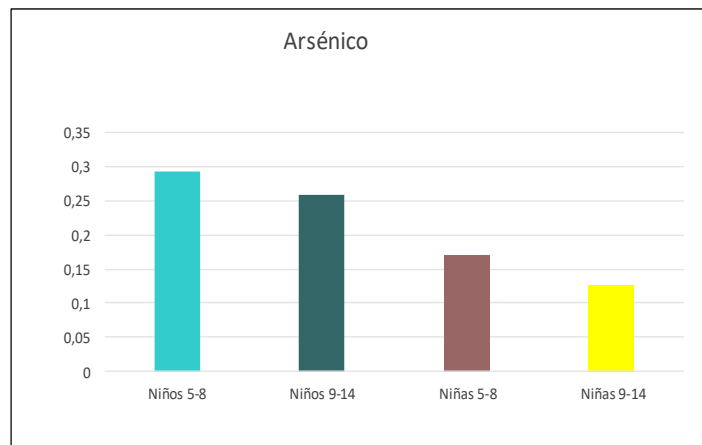
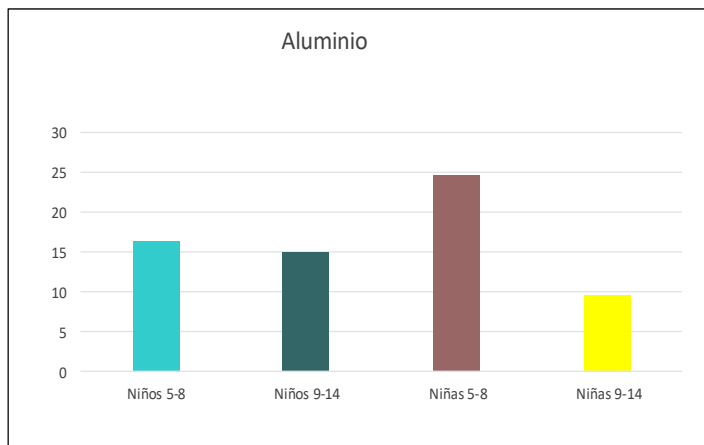
concentraciones de metales en su organismo, respecto al grupo de edad de 9-14 años.



La diferencia de concentración del arsénico varia bastante entre género; las niñas entre 5-8 años presentan altas concentraciones de este elemento respecto a los niños de la misma edad y la brecha es aun más grande si se compara con el otro grupo de edad de preadolescentes entre 9-14 años.



En la **muestra de control de Carhuamayo** la tendencia es la misma que en Paragsha: hay una mayor concentración de metales pesados en el grupo de niños entre **5-8 años**, que en el rango de edad superior de 9-14 años. Las primeras etapas de vida, son aquellas donde los niños absorben los metales pesados más efectivamente, que los adultos por vía digestiva, además de tener mayor exposición por la etapa de desarrollo (exploratorio) y frecuente actividad mano-boca. Generalmente se evidencia también, una diferencia de género: las **niñas** presentan niveles mayores de elementos que en los niños.



CAPÍTULO 2: EFECTOS DE LOS METALES PESA-

Los metales pesados encontrados en el cabello de los niños, son sustancias tóxicas, teratogénicas y cancerígenas, cuyos daños son relacionados a la concentración y duración a las cuales el ser humano está expuesto. Las problemáticas sanitarias causadas por los metales pesados son varias y reconocidas por instituciones medico-científicas, como la Organización Mundial de la Salud y por publicaciones en revistas médicas y por agencias científicas gubernamentales internacionales.

El **plomo** (Pb) puede causar perturbación de la biosíntesis de la hemoglobina, anemia, incremento de la presión sanguínea, daño a los riñones, abortos, perturbación del sistema nervioso, daño al cerebro, disminución de la fertilidad del hombre a través del daño al espermatozoides, disminución de las habilidades de aprendizaje en los niños, perturbación en el comportamiento (como es agresión, comportamiento impulsivo e hipersensibilidad). El plomo puede entrar en el feto a través de la placenta de la madre y puede causar serios daños al sistema nervioso y al cerebro de los niños por nacer.⁹ Aunque si el plomo no es genotóxico, causa malformaciones y mutaciones cromosómicas. Aunque si los estudios epidemiológicos sobre la relación entre la exposición al plomo y la aparición de cáncer no son muchos, se observa un incremento de casos de **cáncer al pulmón y estómago** en trabajadores expuestos a esta sustancia.¹⁰

Cantidades altas de **aluminio** (Al) en polvo pueden desarrollar problemas respiratorios tales como tos o alteraciones que se visualizan en radiografías del tórax. Algunos trabajadores que respiran polvo o vapor de aluminio, no se desempeñan bien en algunas pruebas que miden funciones del sistema nervioso. Algunas personas con enfermedades del riñón, almacenan una gran cantidad de aluminio en sus cuerpos y desarrollan enfermedades de los huesos o del cerebro. Algunos estudios sugieren que personas expuestas a niveles altos de aluminio, pueden desarrollar la enfermedad de Alzheimer.¹¹ Algunos estudios demuestran la relación entre el cáncer de mama y exposición al aluminio, por su actividad estrogénica y por causar estrés oxidativo.¹² En trabajadores de industria de aluminio se observó un aumento de casos de cáncer al pulmón.¹³

La exposición al **arsénico** (As) puede pasar a través de la comida, del agua y del aire. La exposición puede también ocurrir a través del contacto de la piel con suelo o agua que contengan arsénico. El ser humano puede desarrollar:

- Irritación del estómago e intestinos;
- Disminución en la producción de glóbulos rojos y blancos;
- Cambios en la piel;
- Irritación de los pulmones;
- **Cáncer** de piel, pulmón, hígado;
- Infertilidad, abortos, y
- Daños al ADN.¹⁴

La exposición al **cadmio** (Cd) causa problemas respiratorios, pulmonitis, y enfermedad del riñón. Afecta el sistema reproductivo, porque causa la reducción de espermatozoides y produce efectos en los fetos como malformaciones, defectos, reducción del desarrollo del cerebro.¹⁵ El IARC (Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer) ha afirmado que el cadmio es clasificado como **cancerígeno** (grupo I), en base a

El sistema nervioso de los mamíferos es altamente vulnerable al MetilMercurio, (MeHg) una forma de **mercurio** (Hg) que se encuentra en los alimentos. La exposición a altos niveles de MeHg durante los dos últimos trimestres del embarazo produce problemas documentados de neurodesarrollo, incluyendo problemas de lenguaje, atención y memoria.²⁰ Los incidentes de intoxicación accidental en Japón²¹ e Irak²² demostraron las lesiones neurológicas pronunciadas que resultan de las exposiciones de MeHg de alto nivel, particularmente en niños que fueron expuestos en el útero.

Altas concentraciones de **hierro** (Fe) causan conjuntivitis, coriorretinitis, y retinitis, si entra en contacto con los tejidos y permanece en ellos. La inhalación de concentraciones excesivas de vapores o polvo de óxido de hierro pueden generar neumoconiosis benigna, llamada siderosis. La inhalación de concentraciones excesivas de óxido de hierro puede incrementar el riesgo de desarrollar **cáncer de pulmón** en trabajadores expuestos.²³

El **estaño** (Sn) no es cancerígeno, ni teratogénico, pero la irritación gástrica aguda representa el principal efecto adverso, acompañado también con irritación de los ojos, dolor de cabeza y del estomago, además de depresión, afecciones de las vías urinarias y malfuncionamiento del sistema inmune.²⁴

El **manganeso** (Mn) tiene efectos neurológicos tras la exposición por inhalación, especialmente de tipo laboral. Generalmente causa irritación en la piel, defectos de nacimientos, impotencia, insomnio, dolor de cabeza, anemia. Altas concentraciones de manganeso están relacionadas a la aparición del párkinson, embolia de los pulmones y bronquitis.²⁵

El **talio** (Tl) puede afectar el sistema nervioso, los pulmones, el corazón, el hígado y los riñones, si se consume grandes cantidades durante períodos cortos de tiempo. También puede ocurrir pérdida temporal del cabello, vómito y diarrea, así como la muerte después de la exposición a grandes cantidades de talio, por períodos cortos de tiempo. El talio puede ser mortal a dosis tan bajas como 1 gramo.²⁶

Cuando los humanos absorben demasiado **zinc** (Zn), pueden experimentar una pérdida del apetito, disminución de la sensibilidad, pequeñas llagas y erupciones cutáneas. La acumulación del zinc puede producir defectos de nacimiento, además que úlceras en el estómago, irritación de la piel, vómitos, náuseas y anemia. De igual manera, puede dañar al páncreas y el metabolismo de las proteínas, y causar arteriosclerosis. Exposiciones permanentes intensivas de zinc, pueden causar desordenes respiratorios.²⁷

La exposición a niveles altos de **cobalto** (Co) puede producir efectos en los pulmones, corazón, y dermatitis.²⁸

Se evidencia disfunción hepática en trabajadores crónicamente expuestos al **molibdeno** (Mo); además, se han encontrado signos de gota en trabajadores de fábricas. Las características principales fueron dolores de la articulación de las rodillas, manos, pies, deformidades en las articulaciones, eritemas, y edema de las zonas de articulación.²⁹

Para el **vanadio** (V) se han notificado náuseas, diarrea leve y calambres estomacales en personas que toman metavanadato sódico o sulfato de vanadilo para el tratamiento experimental de la diabetes. Los cólicos de estómago también se dieron en un estudio de personas que tomaban cerca de 13 mg de vanadio / día. Se ha observado la aparición de cáncer de pulmón en ratones expuestos al pentóxido de vanadio. La

La reacción más común es una erupción cutánea en el lugar de contacto. La erupción cutánea también puede ocurrir en un sitio lejos del sitio de contacto. Con menos frecuencia, algunas personas que son sensibles al níquel tienen ataques de asma después de la exposición al níquel. Algunas personas sensibilizadas reaccionan cuando consumen alimentos o agua que contiene níquel, o respiran el polvo que lo contiene. Las personas que trabajan en refinerías de níquel o plantas de procesamiento de níquel, han experimentado bronquitis crónica y función pulmonar reducida. Los trabajadores que bebían agua que contenía altas cantidades de níquel, tenían dolor de estómago y sufrieron efectos adversos en la sangre y los riñones.³²

El **selenio** (Se) tiene efectos benéficos y dañinos. Se necesitan dosis bajas de selenio para mantener una buena salud. Sin embargo, la exposición a niveles altos puede causar efectos adversos a la salud.

La exposición oral a altas concentraciones de selenio a corto plazo puede causar náuseas, vómitos y diarrea.

La exposición oral crónica a altas concentraciones de compuestos de selenio puede producir una enfermedad llamada selenosis. Los principales signos de selenosis son pérdida de cabello, fragilidad de uñas, y anomalías neurológicas (como entumecimiento y otras sensaciones extrañas en las extremidades). Breve exposición a altos niveles de selenio elemental o dióxido de selenio en el aire, puede resultar en irritación de las vías respiratorias, bronquitis, dificultad para respirar y dolores de estómago. La exposición a largo plazo a cualquiera de estas formas aéreas, puede causar irritación respiratoria, espasmos bronquiales y tos. Los niveles de estas formas de selenio que serían necesarios para producir tales efectos, normalmente no se ven fuera del lugar de trabajo.³³

La exposición a grandes cantidades de **boro** (B), alrededor de 30 g. de ácido bórico, durante cortos períodos de tiempo puede afectar el estómago, los intestinos, el hígado, los riñones y el cerebro y puede conducir a la muerte. Las personas que trabajan en lugares polvorientos, donde los boratos son extraídos y procesados han reportado irritación de la nariz, garganta y ojos.³⁴

La exposición a altos niveles de **antimonio** (Sb) puede resultar en una variedad de efectos adversos para la salud. Respirarlo durante mucho tiempo puede irritar los ojos y los pulmones y puede causar problemas cardíacos y pulmonares, dolor de estómago, diarrea, vómitos y úlceras de estómago. El antimonio puede irritar la piel.³⁵

El **berilio** (Be) puede ser dañino si se respira, y los efectos dependen de cuánto esté expuesto y por cuánto tiempo. Si los niveles en el aire son lo suficientemente altos (mayores de 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), puede producirse una condición aguda, que se asemeja a la neumonía y se denomina enfermedad aguda de berilio. Algunas personas (1-15%) se vuelven sensibles al berilio y pueden desarrollar una reacción inflamatoria en el sistema respiratorio. Esta condición se denomina enfermedad crónica de berilio (CDB) y puede ocurrir muchos años después de la exposición, a niveles superiores a 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Esta enfermedad hace sentir débil y cansado el cuerpo, y puede causar dificultad para respirar. También puede resultar en anorexia, pérdida de peso, y también puede conducir a la ampliación del corazón derecho y la enfermedad cardíaca en casos avanzados. Algunas personas que están sensibilizadas al berilio pueden no tener ningún síntoma. No se ha reportado que la ingestión de berilio tenga efectos en los seres humanos, debido a que muy poco berilio es absorbido por el estómago y los intestinos. Se han observado úlceras en perros que ingieren berilio en la dieta. El contacto del berilio con la piel raspada o cortada, puede causar erupciones

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN SANITA-

El último eje del estudio, analiza el estado de salud de la población del centro poblado de Paragsha investigando la morbilidad, mortalidad y la salud mental, con el fin de observar la diferencia con la situación a nivel del distrito Simón Bolívar, del departamento de Pasco y a nivel nacional. La morbilidad expresa la cantidad de individuos considerados enfermos en un espacio y tiempo determinado, y es un dato estadístico importante para comprender la evolución o retroceso de alguna enfermedad, las razones de su surgimiento en relación a las actividades extractivas contaminantes. La mortalidad es la relación que existe entre el número de defunciones ocurridas durante un tiempo determinado, por lo general un año, y la población total de una entidad geográfica.

Las informaciones médicas fueron recolectadas durante los meses de agosto-septiembre 2016, gracias al soporte de las diferentes instituciones locales, como la Dirección Regional de Salud (DIRESA) y el Hospital EsSalud, ubicado en el asentamiento humano de Buenos Aires (distrito de Simón Bolívar), representantes que nos proporcionaron los datos en formato digital. Se consultó además la página web del Ministerio de Salud de Perú (MINSA) sobre datos a nivel nacional y departamental, e Informes Nacionales en materia de salud mental. Los datos sobre morbilidad y mortalidad del Hospital II de Cerro de Pasco son completos, aunque si muy recientes (2007-2015), mientras aquellos del distrito de Simón Bolívar son incompletos: faltan datos sobre la mortalidad infantil, mortalidad de niños menores de 5 años, y algunas morbilidades no se reportan. Sobre Paragsha, tenemos datos interesantes de morbilidad y salud mental, pero sólo a partir del 2013;

datos so-
lidad.

Situación nacional

Según da-
tuto Nacio-
dística e
del Perú, al
blación
31.151.643
con una

de vida de 72,5

de los fallecidos, el 2015, fue de 96.240 personas; en el gráfico siguiente se reportan las principales causas de mortalidad.

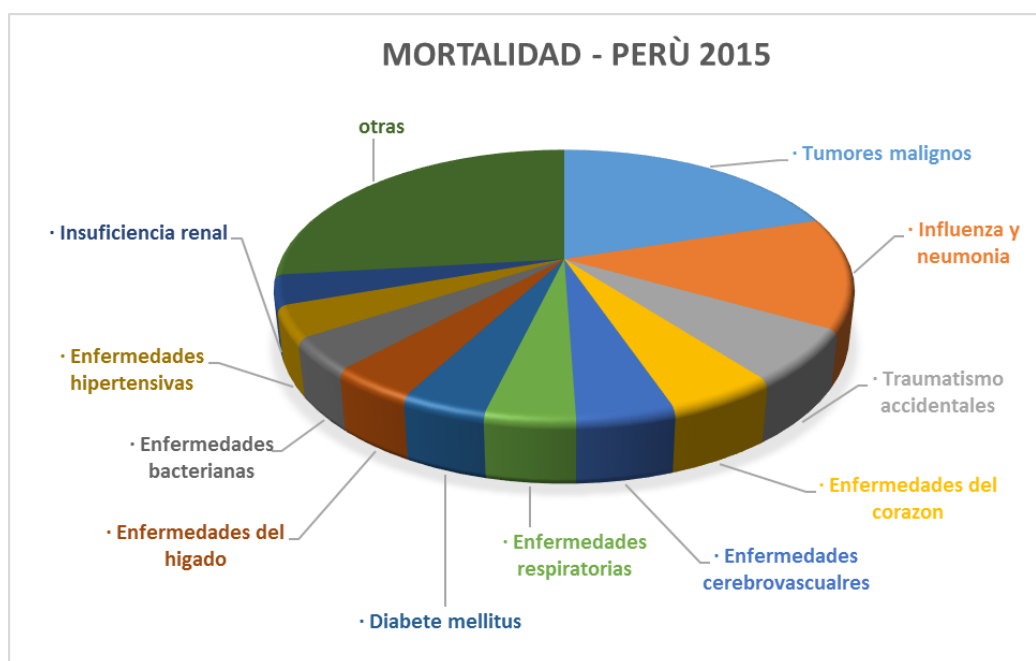


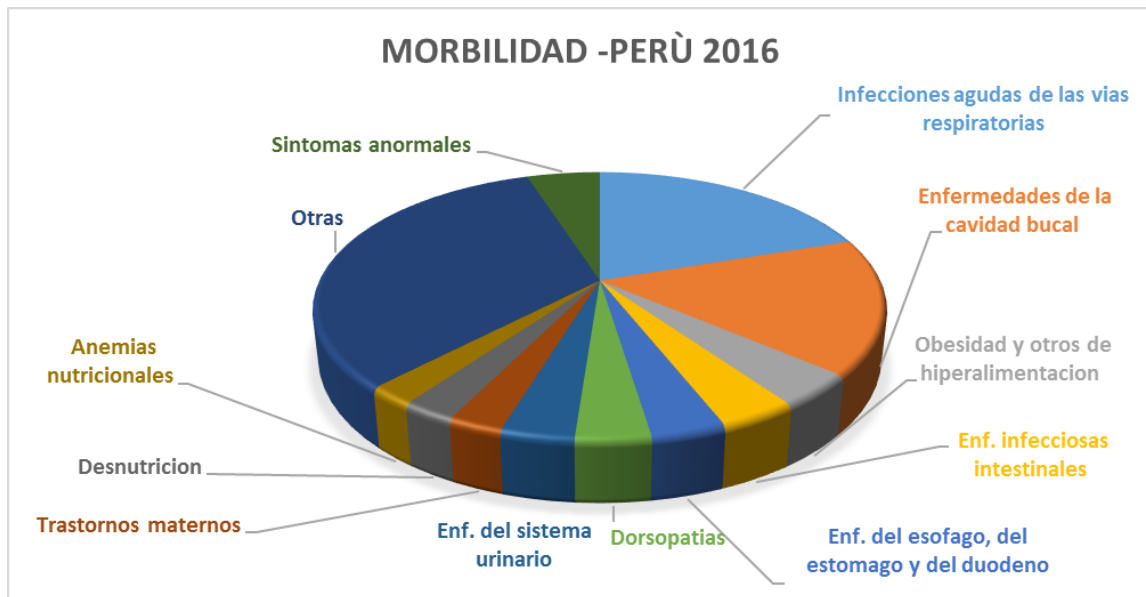
Gráfico 3.1. Principales causas de mortalidad en Perú en 2015.

no nos pro-
porcionaron
bre la morta-

a Nivel Na-

tos del Insti-
nal de Esta-
Informática
2015 la po-
contaba con
habitantes
expectativa
años. El total

En cuanto a la **morbilidad** al 2016, observamos que las *infecciones agudas de las vías respiratorias* son las principales enfermedades que registran un altísimo número de egresados a los hospitales. En segundo lugar evidenciamos, las enfermedades de la *cavidad bucal*. En el Perú, según el último estudio epidemiológico desarrollado por el Ministerio de Salud (MINSA), la prevalencia de caries dental a nivel nacional fue de 90,4%. En seguida se evidencia la *obesidad e infecciones intestinales y signos, síntomas no definidos y anormales*. El sexto lugar está ocupado por las enfermedades del esófago, estómago y duodeno a las cuales siguen las patías. den de-



creciente se notan las enfermedades que afectan el sistema urinario, seguidos por trastornos maternos, desnutrición, y anemia.

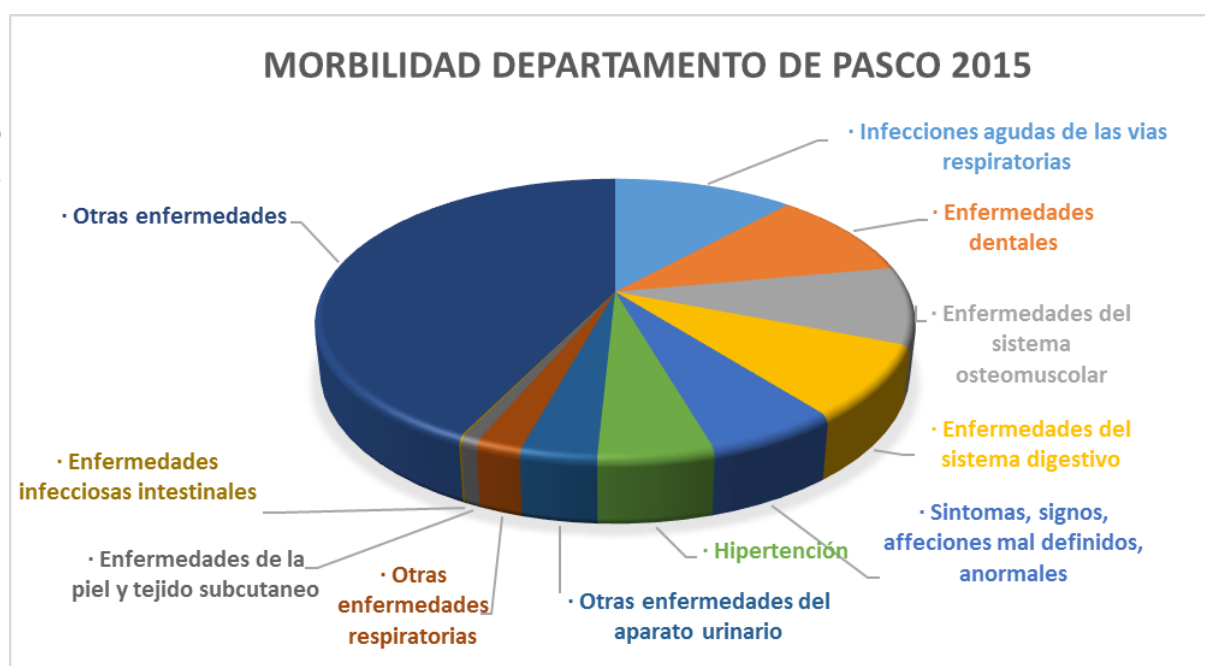
Gráfico 3.2. Principales causas de morbilidades en Perú el 2016.

Situación en el Departamento de Pasco

El año 2013, Pasco se encontraba como uno de los departamentos más pobres del país, con una incidencia de pobreza que oscilaba entre 47,79 y 53,29 %: es decir una de cada dos personas era pobre; dos años después en el 2015, Pasco disminuyó su pobreza al 28%; sin embargo, en cuanto a la pobreza extrema no hubo cambios importantes manteniéndose en un rango entre 8,78 y 12,33%. La densidad de recursos humanos médicos, se encuentra por debajo de lo que sugiere la Organización Mundial de la Salud (25 x cada 10,000 habitantes) necesarios para cumplir con los objetivos sanitarios. El índice de desarrollo humano (IDH) al 2012, que mide el progreso medio conseguido por un país, en tres dimensiones básicas del desarrollo humano, como el disfrutar de una vida larga y saludable, el acceso a la educación y un nivel de vida digno, es bastante bajo: 0,4 contra 0,5 de Perú y 0,9 de Noruega (el país donde se registra el mayor índice de desarrollo humano).³⁷

Tres de cada cuatro familias tienen acceso a servicios básicos, sin embargo en los distritos con mayor densidad poblacional, como es el caso de Chaupimarca y Yanacancha, el acceso al agua es de 3 veces por semana y 1 hora al día. Por otro lado, la calidad de agua que consume la población en la región supera los límites permisibles en contaminación biológica.

Se -
e n
tuto
Esta-



g ú n
Insti-
d e

Gráfico 3.3. Morbilidad en el Departamento de Pasco al 2015.

dística e Informática del Perú, la tasa de crecimiento demográfico del departamento es positiva: la población creció de 285.291 habitantes el 2007 a 304.158 en el 2015.

En el gráfico siguiente se reportan las principales causas de **morbilidad** en los adultos al 2015, según los datos del informe "Análisis de la situación de Pasco"³⁸ del Ministerio de Salud de Perú.

El departamento de Pasco, no muestra diferencias importantes en comparación al nivel nacional y mundial por las primeras tres causas de **mortalidad** que son los *tumores malignos*, la *neumonía* y los *traumatismos accidentales*. Mientras al cuarto lugar encontramos los *accidentes de transporte*, mientras que a nivel mundial esta causa ocupa el octavo lugar. En los últimos años este evento ha incrementado de 6 veces la tasa de lesionados, de 34,4 a 202,9 por 10,000 habitantes. Siguiendo en la clasificación de las principales causas de mortalidad, se evidencian las enfermedades cerebrovasculares y del sistema respiratorio. El porcentaje de fallecidos por la hipertensión en Pasco (4,1%) es levemente mayor que a nivel nacional (3,8%).

Las enfermedades del corazón hígado menores respecto les nacio-

medades zón y del registran fallecidos los niveles.

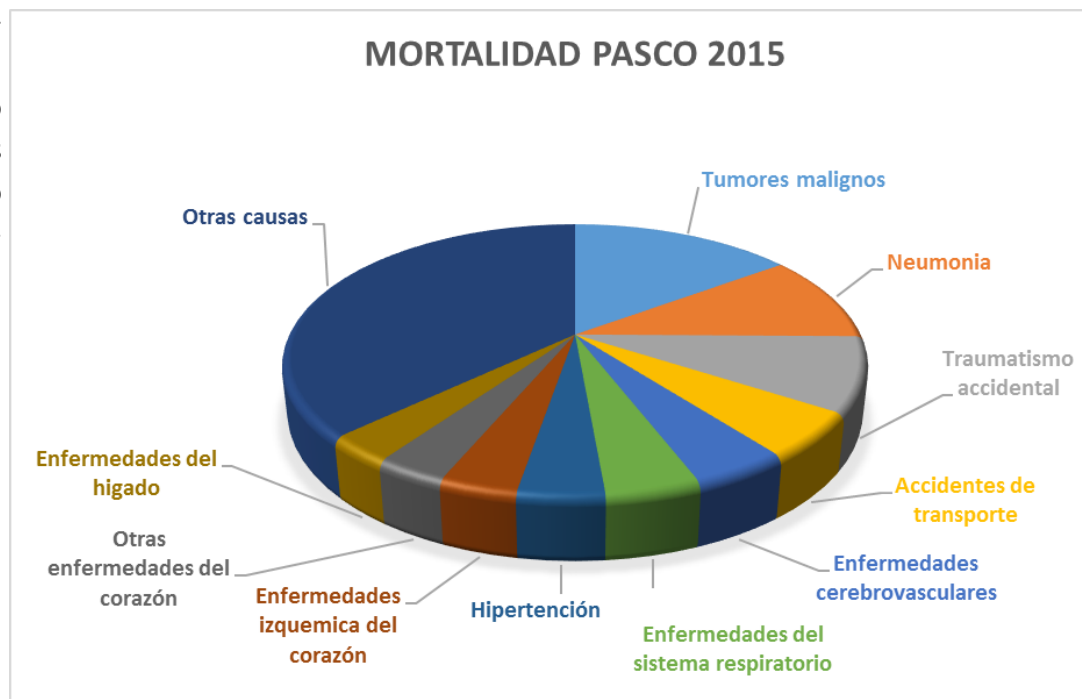


Gráfico 3.4. Mortalidad en Pasco, 2015.

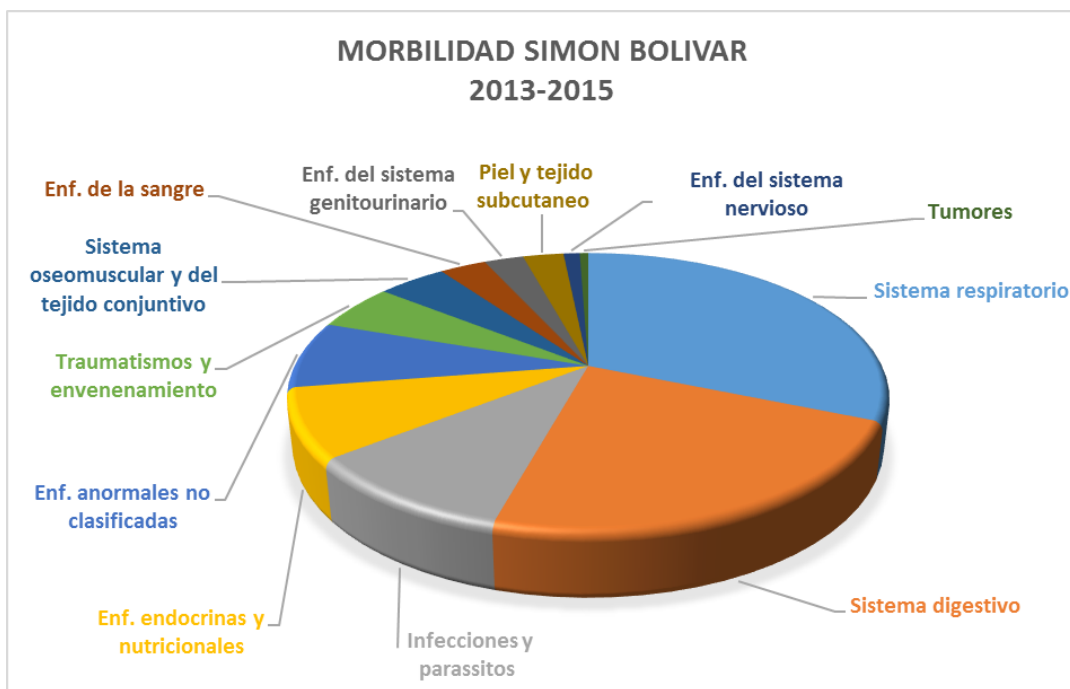
El aumento del indicador de esperanza de vida al nacer, sugiere una mejoría de las condiciones de vida y salud de la población, es decir mayor acceso a servicios básicos, alimentación, servicios de salud con capacidad resolutoria instalada, estrategias implementadas para la disminución de desigualdades e inequidades en salud, entre otros. Según datos del informe nacional "Análisis de la Situación de Salud en Pasco-2015" de la DIRESA, en los últimos veinte años, la región ha experimentado un aumento de 4,7 años en el promedio de vida de la población, pero en Pasco existe aun el riesgo de vivir 7,4 años menos que en la provincia Constitucional del Callao que registra una esperanza de vida de 79,9 años, la más alta del Perú.

La **tasa bruta de mortalidad** ha tenido un descenso importante en comparación con el año 2005, y la tasa de mortalidad es *41.4% menos*, hecho característico del proceso de envejecimiento de la población y de políticas de salud. A nivel del distrito la esperanza de vida oscila entre 72.5 a 72.8, similar a la media nacional (72.5). En el distrito de Simón Bolívar ocurren 2 nacimientos por cada 1000 habitantes, encontrándose por debajo del valor a nivel nacional, y se observa un descenso en los últimos cuatro años, debido a que en el distrito de Simón Bolívar, solo se atienden partos eminentes por no contar con todo el equipo necesario para la atención de partos.

Comparando las principales causas de **morbilidad** entre los años 2013-2015 vemos que los casos han incrementado de manera importante en el 2015 en comparación al 2013: este incremento fue cerca al 30%.

Considerando la tendencia negativa

del crecimiento poblacional, de los enfermos ligados a interna tanto a la demografía el crecimiento temporal ciente, denciado ción in-



Gráficos 3.6. Morbilidad del distrito Simón Bolívar entre 2013-2015.

que necesita
paldada por

análisis estadísticos, sobre una mayor muestra de datos, en un periodo temporal mucho más amplio.

miento po-
el aumento
casos de
dades es
una causa
local, no
cuestión
fica. Al mo-
estudio
se ha basa-
espectro
corto y re-
que ha evi-
una situa-
interesante

ser res-
más

Los principales problemas que determinan un impacto negativo en la salud de la población del distrito Simón Bolívar, están ligados en gran medida a los diferentes procesos que se realizan en la actividad minera, que influyen en:

- **Consumo de agua no potable**

Los cerreños sufren de enfermedades causadas por el agua, debido a que no cumple con los parámetros establecidos por el Ministerio del Ambiente y la OMS: como se puede presumir por los informes institucionales, los parámetros microbiológicos están por encima de los niveles permisibles, y en los estudios previos de Source International y de otras institucionales nacionales e internacionales, se encontró que las aguas estaban contaminadas por metales pesados, productos de la explotación minera.

El sector minero usa y abusa de este recurso, lo que impide la potabilidad del agua, y la población tiene que enfrentarse con el déficit de suministro (estrés hídrico) de agua para consumo humano, porque el abastecimiento es compartido con la empresa minera.

Tomar agua no segura y no potable desarrolla y empeora todas las demás enfermedades: anemia, desnutrición, enfermedades de la cavidad bucal, enfermedades del sistema digestivo y urinario, entre otras.

- **Contaminación por metales pesados**

Hasta la fecha no habido una intervención efectiva, para mitigar el impacto de la contaminación por plomo y por los demás metales tóxicos encontrados en el ambiente, evidenciados por nuestros es-



Río Tingo: contaminación por residuos sólidos urbanos y mineros



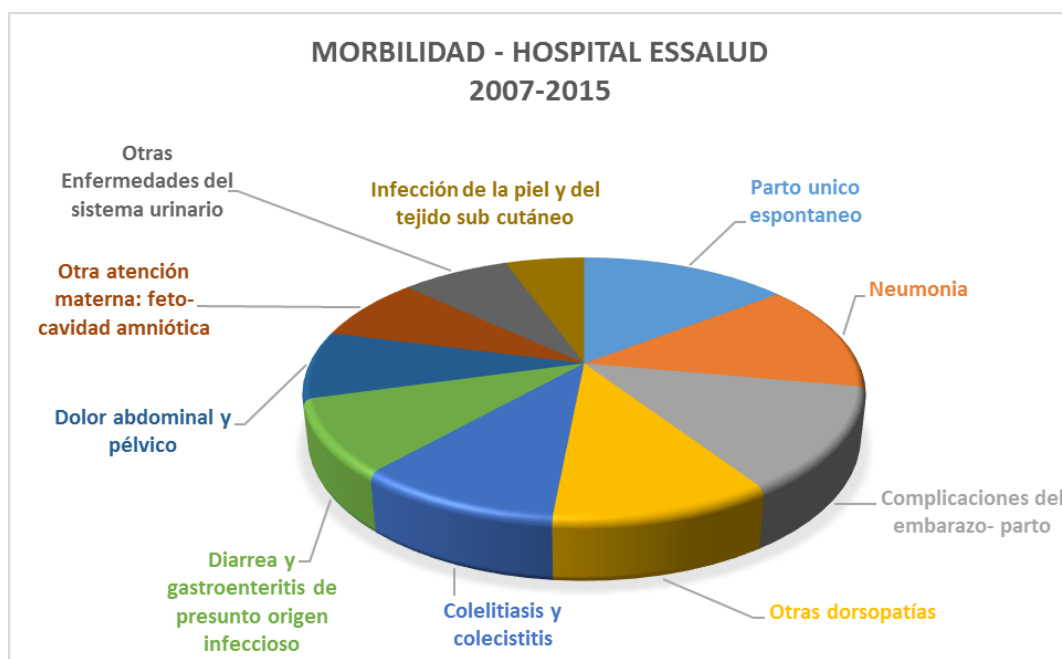
Río San Juan: desarrollo de la ganadería cerca de la mina polimetálica Brocal.

tudios previos de la calidad del agua.

Las infecciones respiratorias agudas, una de las primeras causas de morbilidad en el distrito, tienen como factores determinantes, la contaminación por monóxido de carbono, las emisiones de partículas en suspensión (PM10) por la detonación y trans-

Situación sanitaria según datos del Hospital II Pasco– Cerro de Pasco

Analizando los datos proporcionados sobre las **morbilidades** registradas en el Hospital II EsSalud en Cerro de Pasco, la tendencia entre 2007-2015 evidencia otras enfermedades como las más frecuentes y comunes. Aunque si faltan los datos de los años 2008 y 2012, podemos observar como las causas de morbilidad registradas en la ciudad minera, respecto al estero del Simón Bolívar, también de parte de Pasco y a la nacional.



en la ciudad minera, respecto al estero del Simón Bolívar, también de parte de Pasco y a la nacional.

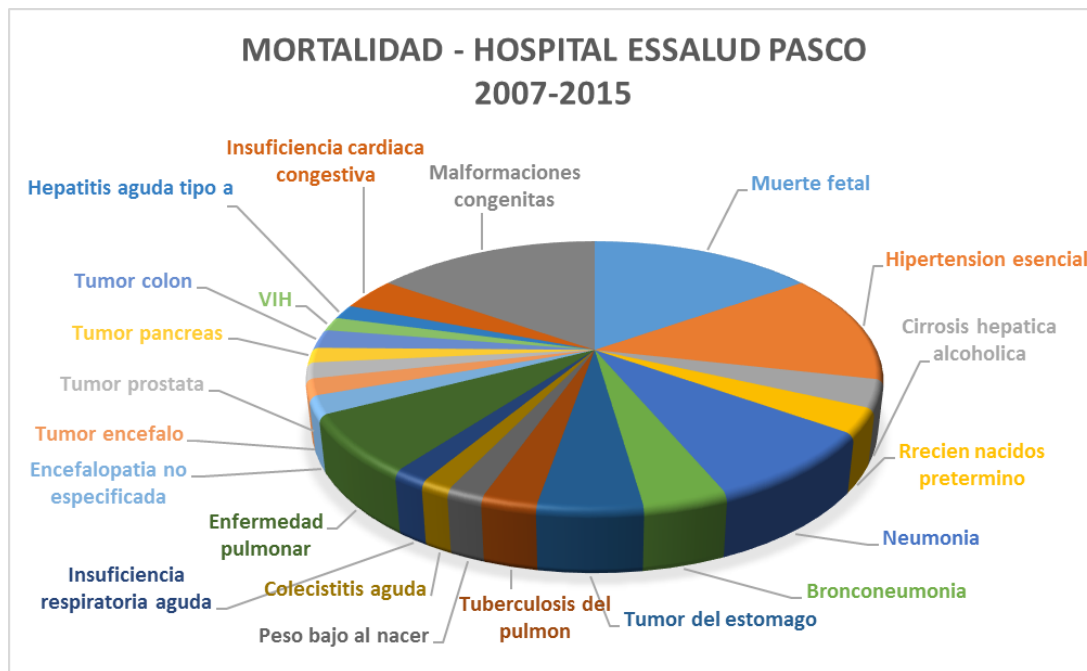
Gráfico 3.7. Morbilidades registradas en el Hospital II en Cerro de Pasco.

La mayoría de los casos de morbilidad registrados, son relativos a la atención en *salud reproductiva*, en particular al parto único espontáneo y a complicaciones del embarazo y del parto también. Las otras enfermedades son ligadas al sistema urinario, y al sistema respiratorio (neumonía en particular), y tienen que ver con las colelitiasis y colecistitis, además que dorsopatías, diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso.

Extrapolando los datos, proporcionados por la DIRESA (aunque si incompletos), vemos que entre 2007-2015, la tasa de **mortalidad** de las diferente enfermedades, expresadas como porcentaje de ingresados al hospital, varia mucho año tras año, bajando y subiendo de repente. Pero en general la tendencia marca un aumento, no constante, de algunas causas como: neumonía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardiaca crónica e hipertensión.

Los actores sanitarios entrevistados (DIRESA y doctores del Hospital II Pasco) nos comentaron que, los casos más graves como los enfermos de cáncer son en la mayoría, atendidos en otros lugares más vivibles, de un punto de vista climático y físico, como Oxapampa o Lima. En general los adultos mayores que terminan su vida en Cerro de Pasco son la minoría, respeto aquellos que después de la jubilación escogen lugares alejados a Cerro de Pasco. Esta situación altera bastante el análisis general de la situación, en la cual no observa-

mos de-



terminadas causas de mortalidad no porque no existan, sino simplemente porque no hay registros por la "eliminación" de una muestra de pacientes residentes locales que mudan o son hospitalizados y mueren en un lugar diferente.

Nivel de seguridad del Hospital II “La Esperanza”

El análisis sobre la calidad del Hospital II de Cerro de Pasco, merece un párrafo a parte. Aquí evidenciamos cual es el nivel de seguridad del Hospital II EsSalud de Cerro de Pasco (ubicado en el asentamiento humano Buenos Aires, distrito de Simón Bolívar, unos de los principales en la ciudad). Consultando el Informe “Índice de Seguridad Hospitalaria –ISH”, proporcionado por el equipo médico del Hospital, entendemos que el nivel de seguridad de la estructura es muy bajo. Múltiples son las cuestiones en juego, a em-



pezar por su ubicación, al centro de los depósitos de los desmontes mineros y a sus espaldas el gran tajo que difunde polvo contaminante. Un lugar que infringe todos los parámetros, para el respeto del **derecho humano a la salud**.

Situación en el Centro Poblado de Paragsha

En Paragsha, la situación de salud difiere respecto al nivel distrital, departamental y nacional analizados anteriormente. Las principales causas de **morbilidades** registradas entre los años 2013, 2014, 2015 (como porcentaje del total de los casos de morbilidades registrados) son las enfermedades del *sistema digestivo* (32%), seguidas por las enfermedades del *sistema respiratorio* (18%) y el tercer lugar está ocupado por *traumatismos y envenenamientos* (6,6%), claro síntoma de una exposición humana a sustancias peligrosas dispersas en el medio ambiente y en lugares laborales que sujetan a la población a un alto riesgo sanitario, lo que confirma una vez más la relación entre la contaminación y los daños a la salud reportados y documentados.

Habría que aclarar y averiguar las causas de estos casos de envenenamiento: lo que declaramos es lo que los datos médicos nos indican, en función también del contexto en que

to ambiente encuentra.

osteomuscular también causa, pro-

ta también

causa, pro-

El sistema cular es tomado en

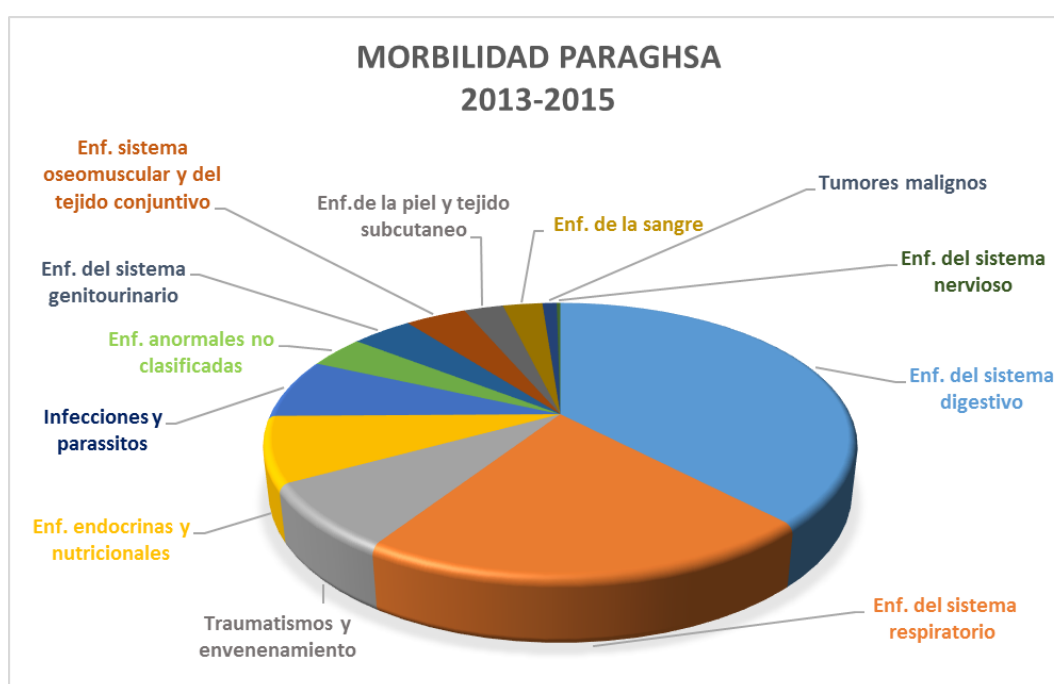


Gráfico 3.9. Morbilidad en Paragsha 2013-2015.

bablemente por los efectos del plomo, así como también demostrado en un estudio⁴⁷ conducido sobre una muestra de 173 jóvenes polacos afectados por problemas osteomusculares y reumatismos, que presentaban en su cabello concentraciones muy elevadas de plomo y zinc respecto a la muestra de control.

CAPÍTULO 4: EFECTOS EN LA SALUD MENTAL

La conexión que existe entre el medio ambiente y la salud psicológica ha sido adelantada por los trabajos recientes sobre el constructo de la "solastalgia". La **solastalgia** se refiere a la angustia, la depresión causada por el cambio ambiental y es más relevante para las personas que tienen conexiones profundas con sus entornos personales. En un estudio, se pusieron los residentes de un valle donde está ubicada la mina a cielo abierto en Upper Hunter en Australia, en comparación con los residentes de una zona agrícola cercana, y se observó un significativo estrés ambiental en el primer grupo, por estar expuesto al polvo, al ruido, a las vibraciones, a la pérdida de la vegetación y fauna, a los daños a los edificios y por estar sujetos a todas las demás consecuentes enfermedades.⁴⁸

Muchos estudios científicos han documentado que, el bienestar físico como el mental de los seres humanos son mejorados por la proximidad a parques, jardines, áreas silvestres y por tanto la alteración o eliminación de estas características naturales puede conducir a **sufrimiento, daño psicológico y depresión**.⁴⁹ La depresión es un trastorno grave de la salud mental caracterizado por trastornos psicológicos clínicamente significativos.

Los síntomas incluyen estado de ánimo deprimido, fatiga, pérdida de interés en actividades, insomnio o hipersomnia, **ideación suicida**, retardo psicomotor o agitación, grandes cambios de peso, y/o sentimientos excesivos de culpa o falta de valor.⁵⁰ Un estudio⁵¹ ha demostrado el **incremento del 40% de casos de depresión** en un territorio minero en Appalachia (Estados Unidos), respecto a una muestra de residentes en una zona no minera.

Esto es particularmente debido a los daños ambientales, que las actividades extractivas generan y que inciden sobre la psique de los individuos, además de afectar el aspecto socio-económico del área y generar una desventaja para la población, que ve su economía y su ciudad (cementeros, infraestructuras) destruida.

En el **Perú** las ciudades con mayores problemas de salud mental (depresión, ansiedad, suicidio, alcohol, violencia doméstica) en el año anterior al 2013 son Lima con 26.5%, Ayacucho 26,0%, y Puerto Maldonado 25,4%.

En Lima, el problema de la depresión alcanza el 16,4% seguido por el trastorno de ansiedad generalizada con un 10,6 % y el abuso/dependencia del alcohol con un 5,3%. El 18% de la población suicida del Perú, corresponde a niños y adolescentes y la cantidad va incrementando con los años.⁵²

El suicidio constituye un problema de salud pública muy importante, pero en gran medida prevenible, que provoca casi la mitad de todas las muertes violentas y se traduce en casi un millón de víctimas al año, además de unos costos económicos cifrados en miles de millones de dólares, según lo señalado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Recientemente se ha registrado en todo el mundo un aumento alarmante de los comportamientos suicidas entre los jóvenes de 15 a 25 años. El comportamiento suicida, viene determinado por un gran número de causas complejas, tales como la pobreza, el desempleo, la pérdida de seres queridos, una discusión, la ruptura de relaciones y problemas jurídicos o laborales. Los antecedentes familiares de suicidio, así como el abuso de alcohol y estupefacientes, y los maltratos en la infancia, el aislamiento social y determinados trastornos mentales, como la depresión y la esquizofrenia, también tienen gran influencia en numerosos suicidios.

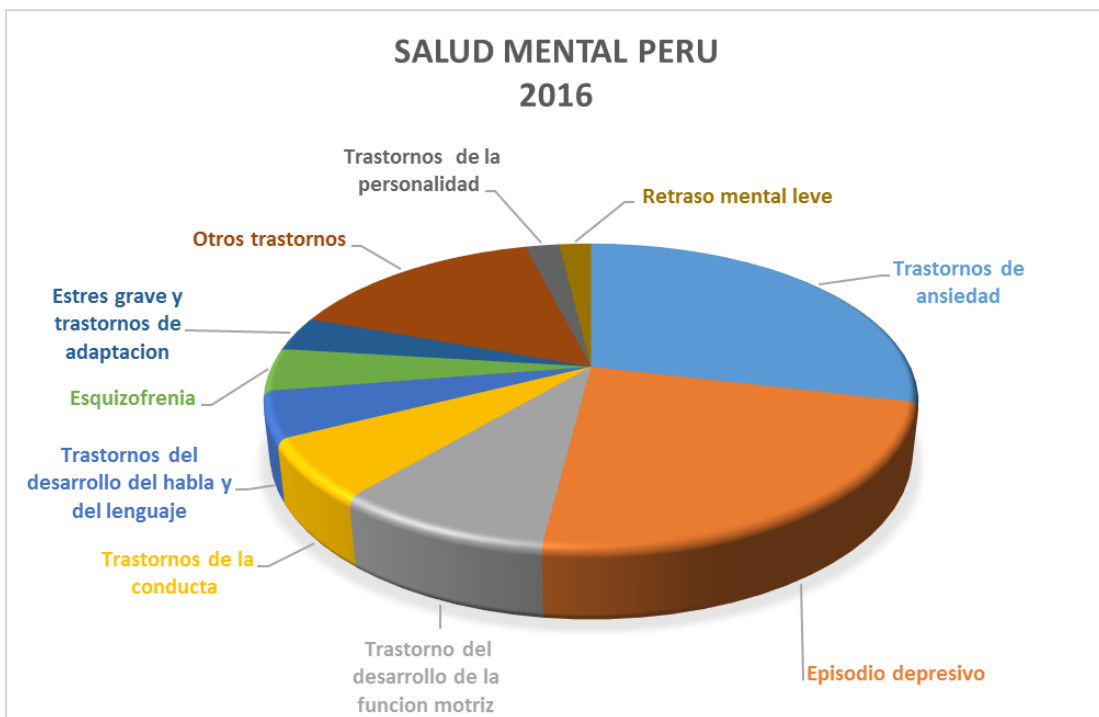
Las enfermedades y el dolor discapacitante también pueden incrementar el riesgo de suicidio.⁵³

El estudio conducido por Kobal Grum⁵⁷ evaluó 53 ex mineros y 53 personas de control, usando cuestionarios de personalidad y humor, y encontraron que los ex mineros tienden a ser más introvertidos y sinceros, más depresivos, más rígidos en la expresión de sus emociones y más propensos a tener conceptos negativos de sí mismos, que los del control. Según los autores, los resultados sugieren que el consumo de alcohol en sí y la interacción con la exposición al mercurio (medida como niveles acumulativos de Hg urinario durante el empleo) podrían explicar las tasas más altas de depresión entre los mineros. Los autores observan que el alcohol retarda la oxidación del mercurio elemental (Hg0) en la sangre, que podría causar más acumulación en el cerebro.

Gracias a esta lista de pruebas y datos científicos, podemos entender como la calidad ambiental es estrechamente ligada a un determinado nivel de calidad de vida y bienestar, lo que incide profundamente en la salud no solo física, sino mental de las personas. Quisimos enfocar la cuestión sobre la relación entre contaminación y depresión/suicidio, porque los daños ambientales de las actividades extractivas están teniendo repercusiones severas en los aspectos de la salud mental.

Salud Mental a Nivel Nacional

Gracias a proporcionar el INEI, observar son los problemas a nivel nacional en orden de evidencia: trastorno de ansiedad (más mil casos 2016), de trastorno de la motriz, o retraso del



los datos n a d o s podemos c u a l e s primeros mentales cional. En frecuen- ciamos: de ansie- de 190 en el presión, del desa- función sea un desarro- coordi-

nación de los movimientos. En orden decreciente de frecuencia se observan: trastornos de la conducta y del desarrollo del hablar y del lenguaje, seguidos por la esquizofrenia.

Salud Mental en Cerro de Pasco

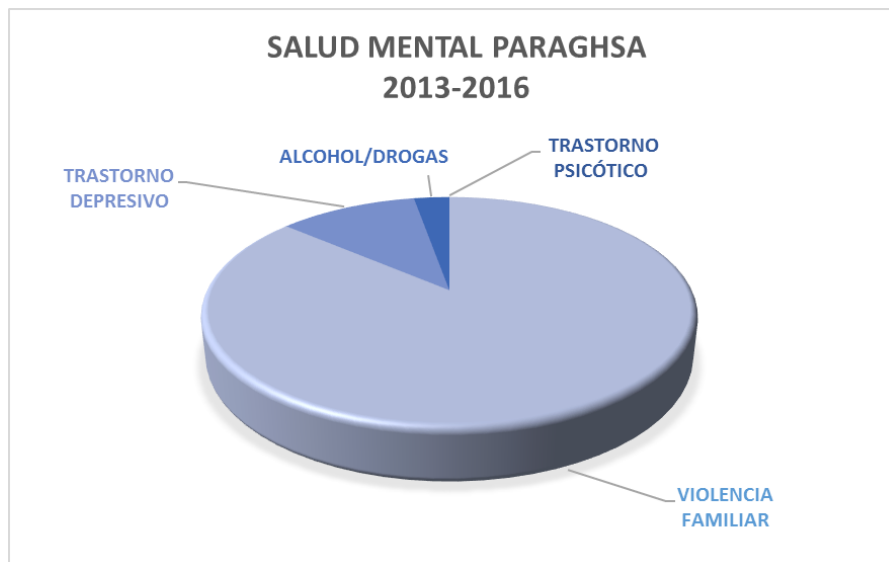
Se reportan los principales hallazgos del **estudio epidemiológico sobre la salud mental en la ciudad de Cerro de Pasco**, conducida en el 2013 por parte del Instituto Nacional de Salud Mental.⁵⁸ La ciudad minera de Cerro de Pasco, la cual ocupa el puesto 9 entre las regiones más pobres del país, está expuesta a movilizaciones constantes producidas por la expansión minera, y gracias al estudio se recabó información de 1704 hogares, entrevistándose a 538 adolescentes, 1364 mujeres unidas, 1469 adultos y 272 adultos mayores. Los resultados principales denotan que:

- ⇒ Los **desórdenes mentales** más frecuentes en los adultos fueron el episodio depresivo (23,2%), los problemas relacionados con el uso de alcohol (7,1%), la fobia social (7,1%) y el desorden de estrés postraumático (6,6%). En la población adolescente las prevalencias de los desórdenes mentales más frecuentes al momento de la encuesta, fueron: episodio depresivo 9,9%, fobia social 4,9% y el trastorno de ansiedad generalizada 1,8%. Respecto a otros problemas de salud mental, las prevalencias anuales de pensamiento e intento suicidas fueron de 1,6% y de 0,4% en adultos y de 5,3% y 1,1% en adolescentes, respectivamente. El **28,0%** de la población adulta en Cerro de Pasco, alguna vez en su vida ha presentado deseos de morir, un 5,7% lo ha considerado en el último año y un 1,9% en el último mes. Con relación a ideas suicidas más definidas, el 6,5% ha tenido alguna vez en su vida pensamientos de quitarse la vida, y el 2,4%, planes suicidas. La tendencia y el predominio es mayor entre las mujeres. Los principales motivos de deseos, pensamientos y planes suicidas son, en orden de frecuencia: problemas con la pareja, problemas con los padres, dificultades económicas y problemas de salud.
- ⇒ Respecto a la salud mental positiva, el 79,7% de la población adulta de Cerro de Pasco está satisfecho con su vida.
- ⇒ Con respecto a la **situación socioeconómica**, los niveles de pobreza calculados a través del método de necesidades básicas insatisfechas (NBI), evidencian que el 17,7% de los hogares encuestados es pobre y el 3,4% es pobre extremo, mientras según la autopercepción de cobertura de las necesidades básicas de los ingresos familiares, sube a 29,1% (hogares pobre), y el 2,7% es pobre extremo. Se observa que el 17,5% del total de adultos en Cerro de Pasco percibe ingresos menores a 300 soles.
- ⇒ La mayoría de la población adulta en Cerro de Pasco, se muestra insatisfecha o descontenta con el trabajo de los policías y militares, los cuales carecen casi por completo de su confianza. Resulta evidente que la sociedad no puede tener mucha confianza, en la eficiencia de una administración de justicia, que deja impune aproximadamente el 90% de los delitos registrados.
- ⇒ Se encontraron también otras fuentes de estrés que tienen la categoría de estresores psicosociales: las **características ambientales desfavorables donde viven las personas**, tales como el ruido, la falta de ventilación, la falta de espacio y el mal olor. Un 43,6% dijo experimentar bastante o mucha molestia con alguna de las condiciones referidas. Si se incluye el polvo y la basura, este porcentaje se eleva al **57,1%**.
- ⇒ En línea general, se encuentra **mayor prevalencia de trastorno mental** (ansiedad en general y de los trastornos depresivos) **en Cerro de Pasco**, respecto a la ciudad de Huánuco, ubicada a unos 118 Km. al norte, donde son mayormente presentes trastornos relativos al consumo perjudicial o dependencia de alcohol.

Salud Mental en Paragsha

Gracias a los datos proporcionados por el Instituto de Estadística e Informática de Pasco, pudimos analizar la tendencia de la salud mental en Paragsha entre los años 2013-2016. Aunque la situación que los datos nos exponen es de una ventana temporal reciente y muy corta, que necesita por supuesto ser ampliada, podemos tener una idea de la situación actual a la cual Paragsha está sujeta. En el gráfico se reporta solamente el total de

las cuatro dife-
madas en cuenta:
y maltrato infantil,
sivo, trastorno de
cohol y otras dro-
trastorno psicóti-



los casos según
rentes causas to-
violencia familiar
trastorno depre-
consumo de al-
gas, síndrome o
co.

Tabla 4.1. Salud Mental en Paragsha entre 2013-2016.

Sobre el síndrome y/o trastorno psicótico, no se ha registrado ningún caso en los años de referencia; mientras por las demás causas se evidencia un *aumento significativo en los años* con particular énfasis en el caso de la violencia familiar y maltrato infantil, por el cual se observa una variación porcentual entre el 2013 y 2016 del 975%. Los casos de trastorno depresivo incrementaron de 187 veces y por el trastorno de consumo de alcohol y drogas de 37 veces. Altos niveles de mercurio y plomo en la sangre, como reportado en las paginas anteriores, están a la base de muchos problemas de salud psico-físicos, asociados a estados de depresión, ansiedad, e incremento de casos de suicidio. Como se observó con el análisis del cabello, el 13, 4% de los niños de Paragsha presentan niveles de mercurio elevados, lo que resalta la posible relación entre la presencia de este elemento en el entorno y su manifestación en la salud mental de la población local.

Los grupos de edad más vulnerables y afectados en la salud mental por la **violencia familiar y el maltrato infantil** (actual y pasado), en los años 2013 y 2014, resultan ser los adolescentes y jóvenes (entre 12 y 29 años), seguidos por los adultos (30-59 años). Mientras en los últimos dos años, 2015 y 2016, la situación cambia a desventaja de

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Nuestros hallazgos respaldan la relación entre la exposición humana a los metales tóxicos, en un territorio dedicado al sector extractivo minero, con la presencia de los mismos en el cabello de la población expuesta.

Utilizando una muestra de 82 niños de Paragsha, residentes cerca de las plantas y/o operaciones mineras y 20 niños de Carhuamayo, como muestra de control no directamente afectados por la minería; hemos identificado la **asociación entre la exposición a metales tóxicos y una mayor concentración en el organismo** de niños y niñas expuestos, respecto al grupo de control.

El estudio muestra además niños con un **estado nutricional ineficiente** por escasez de elementos esenciales (zinc, selenio, cobre), que implica y refuerza la absorción de algunos metales tóxicos.

El **100% de los niños** pertenecientes al centro poblado de Paragsha **presentan** concentraciones elevadas de **plomo, encima de 0,1 mg/Kg** cual límite de referencia según los estándares de referencia (ER) alemanes.

El 97% y el 96% de ellos presenta respectivamente manganeso e aluminio por encima de los estándares de referencia (Mn 0,5 mg/Kg- Al 8 mg/Kg); y el 92% de ellos presenta niveles extremadamente elevados de cromo y hierro, y arsénico (86%).

Aunque si en medida diferente y menor, en el grupo de control (Carhuamayo) encontramos metales tóxicos por encima de los estándares: el 100% de ellos presenta plomo en el cabello; el 95% tiene aluminio, seguido por el 85% con el manganeso.

Si los resultados de los análisis del agua de las tuberías (caños) de Paragsha no evidencian la presencia de altos niveles de metales, por encima de los límites (según las normas en materia de potabilidad del agua a nivel nacional e internacional); observamos una **relación entre los metales presentes en los ríos de la zona, con la presencia de los mismos en los niños de Paragsha**. En el río Tingo y río San Juan encontramos elevadas concentraciones de hierro, zinc, cobre, aluminio, arsénico, cadmio, manganeso, mercurio y plomo, los mismos metales encontrados en las muestras de cabellos.

Esto hace pensar que al momento, probablemente el agua de las tuberías no es el principal medio de transmisión de los contaminantes, sino mejor la **comida y el polvo (partículas) suspendidos** y depositados en los hogares. Los animales criados con aguas de río y los vegetales y tubérculos (los pocos que se pueden sembrar localmente) irrigados representan la fuente de acumulación de estos metales en los humanos. Habrá también que evaluar la calidad ambiental del entorno de Carhuamayo, para entender y averiguar cuales son las fuentes de contaminación, a la que la población local esta desprevénidamente expuesta.

El análisis preliminar sobre la situación médico-sanitaria del distrito Simón Bolívar y en especial del centro poblado de Paragsha, aunque si basado en un espectro temporal corto y muy reciente, ha evidenciado una interesante realidad y situación que necesita de más análisis estadísticos, en un periodo temporal mucho más amplio, para poder aclarar las relaciones causas-efectos entre la situación sanitaria y el contexto ambiental.

La contaminación ambiental impacta negativamente la salud de la población en todo un distrito, aunque de manera diferente y con mayor énfasis en el centro poblado de Paragsha respecto a las demás pobla-

En general el cuadro denota una extensa **violación al derecho humano a la salud y por ende a la vida**. La contaminación del territorio en el cual se encuentra Paragsha, y en general la entera ciudad de Cerro de Pasco, priva a la población del derecho a la disponibilidad de agua limpia, además que en cantidad suficiente, lo que constituye una violación al derecho al agua potable, a la salud y a la vida. El contacto con agua contaminada, dependiendo de la naturaleza de las sustancias, causa enfermedades dermatológicas, infecciones, fiebres crónicas y problemas gastrointestinales, abortos, malformaciones, coma y muerte. Así que violar en cualquier manera el derecho a la salud, implica negar el derecho a la vida. La población cerreña manifiesta afectaciones en la salud física y mental: en particular los grupos más vulnerables como las mujeres embarazadas, los niños, los ancianos y los grupos en una situación de desventaja económica, resultan ser los más dañados por las actividades extractivas.

El análisis sobre la **salud mental**, representó una clave de lectura de los procesos psicofísicos de la población local del distrito y de Paragsha, en relación a múltiples factores, entre todos el contexto socio-ambiental y su implicación en la salud humana. Los hallazgos del informe general del Instituto Nacional de Salud Mental, representaron una buena herramienta para entender en detalle la situación que la población cerreña enfrenta, aunque si la metodología de investigación y encuesta parece no tomar en cuenta el contexto ambiental y local. Considerando la situación severa en que se encuentra Cerro de Pasco, única en su género a nivel nacional e internacional, se debería contextualizar una investigación científica sobre la calidad de vida y los problemas psicológicos, tomando en cuenta el aspecto ambiental. Pero en el estudio no fue así: muchas preguntas en las encuestas hubieran tenido que ser relacionadas al medio ambiente, para ofrecer otra opción de respuesta evidente y clara. Sólo en un par de preguntas se hizo referencia a la calidad del ambiente como fuente de estrés.

De todas maneras, los resultados han resaltado la importancia de los problemas de salud mental, especialmente por la alta **prevalencia de depresión en adolescentes y en adultos**, y los problemas relacionados al uso de alcohol y a la violencia doméstica. Entre las **principales fuentes de estrés psicosociales** que el estudio resaltó, se encuentran las **características ambientales desfavorables** donde viven las personas, tales como el ruido, la falta de ventilación, la falta de espacio y el mal olor: el 57,1% de los entrevistados experimenta estrés por la basura y el polvo. Clara correlación con la invivible situación ambiental a causa de la actividad minera que se realiza en la zona. Un dato que nos pareció un claro síntoma de un malestar evidente es que el **28,0% de la población adulta en Cerro de Pasco alguna vez en su vida ha presentado deseos de morir**.

El estudio sobre la salud mental en Cerro de Pasco ha evidenciado además como la edad promedio de los adultos es de 37 años (REVISAR), cuando a nivel estatal es de 72,5años (según el INEI-2015), y a nivel europeo la edad sube hasta los ochenta. Claro signo de un gran problema que no se puede ignorar más. Aunque si se sigue promoviendo la minería como una excepcional fuente de trabajo y desarrollo económico, todavía, a pesar de los 70 años de experiencia y operatividad en esta actividad por parte de la Empresa Administradora Cerro S.A.C (filial de Volcan Compañía Minera S.A.A), aun el **17-29% de los hogares son etiquetados como pobres** y los sectores económicos que involucran la mayoría de la población en el distrito de Chaupimarca son el comercio (21,5%), enseñanza (11,1%), transporte (10,1%), construcción (8,7%) y solo al quinto lugar encontramos el sector minero (8,1%).⁵⁹

En Paragsha se observa un incremento de casos de trastornos de diferente naturaleza, en particular modo relacionados a las violencias familiares (87% de la población) y depresión (11%). De la bibliografía se sabe que, altos niveles de mercurio y plomo en la sangre están a la base de muchos problemas de salud psico-

BIBLIOGRAFÍA

1. Nutriceutics, Mineralogramma. Análisis del cabello.
2. EPA Report 600. Toxic Metals in Mammalian Hair and Nails, 1979.
3. R. Pereira et al. Scalp hair analysis as a tool in assessing human exposure to heavy metals (S. Domingos mine, Portugal), 2004.
4. Grandjean P, Landrigan PJ. Developmental Neurotoxicity of Industrial Chemicals. *Lancet*. 2006;368:2167–2178
5. Università di Trento. Metalli pesanti e intossicazione; http://www.ing.unitn.it/~colombo/metalli_pesanti/intro.html.
6. Micro Trace Minerals; <https://microtraceminerals.com/en/home/>
7. Goyer RA. Toxic and essential metal interactions. *Ann Review Nutr* 1997;17:37-50
8. Parizek J. Interactions between selenium compounds and those of mercury or cadmium. *Environ Health Perspect* 1978;25:53-55
9. OMS, 2006.
10. Kyle Steenla - Paolo Boffetta. Lead and cancer in humans: Where are we now?, 2000.
11. Gobierno USA. Agencia para Sustancia Tóxicas y el Registro de Enfermedades .
12. Hanna Romanowicz-Makowska et al. Concentration of cadmium, nickel and aluminium in female breast cancer, 2011.
13. Aage Andersen et al. Risk of cancer in a Norwegian aluminium industry, 1982.
14. OMS, 2006
15. EPA, 2000
16. Lars Jarup. Hazards of heavy metal contamination, 2003.
17. OMS, 2006
18. Gambling, L., McArdle, H.J., 2004. Iron, copper and fetal development. *Proc. Nutr. Soc.* 63, 553–562
19. Beyersmann D, Hartwig A (2008) Carcinogenic metal compounds: recent insight into molecular and cellular mechanisms. *Arch Toxicol* 82: 493–512. D. Beyersmann A. Hartwig 2008 Carcinogenic metal compounds: recent insight into molecular and cellular mechanisms. *Arch Toxicol* 82:493-512. Informaciones adjuntiva según informes de la OMS, 2006.
20. Marsh et al. Fetal methylmercury poisoning: relationship between concentration in single strands of maternal hair and child effects. *Arch Neurol* 1987;44:1017 – 22 1987.
21. Harada M. Minamata disease: methylmercury poisoning in Japan caused by environmental pollution. *Crit Rev Toxicol* 1995;25: 1 – 24.
22. Amin-Zaki et al. Intra-uterine methylmercury poisoning in Iraq. *Pediatrics* 1974;54:587 – 95 1974.
23. OMS, 2006.
24. S. G. Schafer and U. Femert. Tin-A Toxic Heavy Metal? A Review of the Literature, 1983.
25. Xing Yang et al.; Selenium Protects Neonates against Neurotoxicity from Prenatal Exposure to Manganese, 2014.
26. Gobierno USA. Agencia para sustancia toxicas y el registro de enfermedades
27. OMS, 2006.
28. Gobierno USA. Agencia para Sustancia Tóxicas y el Registro de Enfermedades .
29. Leentech Laboratorio Holandés de análisis ambientales.
- 30.31.32.33.34.35.36 Gobierno USA. Agencia para Sustancia Tóxicas y el Registro de Enfermedades.
37. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

44. Vahter M (2009) Effects of arsenic on maternal and fetal health. *Annu Rev Nutr* 29: 381–399.
45. Llanos MN, Ronco AM (2009) Fetal growth restriction is related to placental levels of cadmium, lead and arsenic but not with antioxidant activities. *Reprod Toxicol* 27: 88–92
46. World Health Organization (WHO) (2011) Fact sheet no. 317, Cardiovascular disease (CVDs). Available: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>. Accessed 2014 May 12.
47. Teresa Lech. Lead, Copper, Zinc, and Magnesium Levels in Hair of Children and Young People with Some Disorders of the Osteomuscular Articular System, 2002.
48. Albrecht, G. (2012). Psychoterratic conditions in a scientific and technological world. In P. H. Kahn, Jr., & P. H. Hasbach (Eds.), *Ecopsychology: Science, totems, and the technological species* (pp. 241–264.) Cambridge, MA: MIT Press.
49. Grinde, B., & Patil, G. G. 2009. Biophilia: Does visual contact with nature impact on health and well-being? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2009, 2332–2343
50. American Psychiatric Association, 1994. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
51. Michael Hendryx and Kestrel A. Innes-Wimsatt . *Increased Risk of Depression for People Living in Coal Mining Areas of Central Appalachia*, 2013.
52. Instituto Nacional de Salud Mental “Honorio Delgado– Hideyo Nguchi”, Lima. Nota de Prensa 13/13.
53. El suicidio, un problema de salud pública enorme y sin embargo prevenible, según la OMS, 2004.
54. Kern JK 2014. Evidence supporting a link between dental amalgams and chronic illness, fatigue, depression, anxiety, and suicide, 2005.
55. Clarkson TW, Magos L. The toxicology of mercury and its chemical compounds. *Critical Reviews in Toxicology* 36: 609–662.
56. Min-Gi Kim et al. *Blood Lead Levels and Cause-Specific Mortality of Inorganic Lead-Exposed Workers in South Korea*, 2015.
57. Kobal Grum D, Kobal AB, Arneric N, Horvat M, Zenko B, Dzeroski S et al. Personality traits in miners with past occupational elemental mercury exposure. *Environmental Health Perspectives* 114: 290–296, 2006.
58. Instituto Nacional de Salud Mental. *Estudio Epidemiológico de Salud Mental en la ciudad de Cerro de Pasco* 2013. Informe General. *Anales de Salud Mental* Vol. XXXII, Año 2016. Número 1.
59. CENSO INEI-2007

AGRADECIMIENTOS

Desde el año 2009, Source International ha continuado estudiando y analizando, el caso emblemático de Cerro de Pasco, para apoyar la lucha de los cerreños para conseguir una vida libre de contaminación.

Durante estos años hemos recibido muchos aportes al caso, y los resultados alcanzados hasta la fecha no podrían haberse logrados sin la participación de muchos actores; primero entre todos, el equipo de la Asociación Civil Centro de Cultura Popular Labor (a Wilmar Cosme y Jaime Silva), institución que aportó de diversas maneras el avance del estudio.

El agradecimiento también al alcalde del distrito Simón Bolívar, el Ing. Zumel Trujillo Bravo y a su equipo de trabajo (regidores, gerentes y funcionarios) por habernos apoyado durante nuestra instancia en Cerro de Pasco, en la organización y soporte logístico para el estudio.

Nuestra gratitud al alcalde del distrito de Carhuamayo, Lic. Anderson Gonzáles Ureta, quien nos permitió avanzar con el estudio de cabello en su jurisdicción, ofreciendo espacios logísticos comunitario para el muestreo.

Damos gratitud a todas las madres y padres de los niños y niñas que prestaron su consentimiento, para el estudio médico y que nos permitieron entrevistarlos y obtener claras evidencias de la realidad del centro poblado de Paragsha.

Un agradecimiento especial a todos que están aportando a la causa de Cerro de Pasco, en particular a los donadores de la campaña de recaudación de fondos #Restore Cerro de Pasco , que fue fundamental para seguir adelante con la investigación:	Lauri Briscoe	Ursula Balderson
	Matteo Mabilia	Cristina Bettati
	Patrizia Scaglia	Kevin Conroy
	Guido Lippi	Emanuele D'Arrigo
	Alessandra Baldi	Chiara Premoli
	Francesca Gelli	Erica Grollero
	Marta Lazzaroni	Riccardo Giaccari
Ed Briscoe	Daniela Vanni	Chiara Letizia
Claudio Maurizi	Marco Cherin	Emiliano Cariello
Andrea Morten	Carly Fink	Costantino Buzi
Stefano Brighenti	Maria Del Carlo	Martina Pazzagli
Damian Garcia Calderas	Emanuela Gori	Tonietti Giovanni
Stefano Maria Pallottino	Natasha Azizi	Patrizia Lorenzi
Laura Grassi	Federica Mazzeo	Paolo Busoni
Flaviano Bianchini	Paolo Rossi	Lorenzo Fasciani
Marco Grassi	Teresa Zita De Marzo	Valter Albericci
Walter Grassi	Maria Luisa Razquin de la Flor	Rachele Zappia
Joris Bogaert		



source

Source International

info@source-international.org

www.source-international.org