

UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería Civil



Informe final:

**IMPACTOS DE LA CONTAMINACION DEL LAGO
CHINCHAYCOCHA EN LA SALUD DEL POBLADOR DE
JUNIN**

Código CTI : 03010012 Estudio de la Relación Causa Efecto de la Contaminación Ambiental y la Salud Humana.

Código UNESCO : 3201.99 Enfermedades por contaminación ambiental

Fecha de inicio : MARZO 2014

Fecha de culminación : MARZO 2015

Ejecutores:

Apellidos y Nombres	DNI	Investigador	Participación	Facultad /Dependencia /Institución	Firma
MSc. CAÑARI MARTICORENA, Hugo Fernando	19857891	Docente	Responsable	UPeCEN	
ANTONIO CARLOS, Samuel	20066510	Administrativo	Corresponsable	UPeCEN	

Director del Instituto de investigación
de la Facultad de Ingeniería Civil

Director del Centro de Investigación
de la UPeCEN

Huancayo, Marzo de 2014

Índice

Caratula	i
Índice	ii
Resumen	iii
Introducción	iv
Marco teórico	5
Materiales y Métodos	18
Resultados	20
Discusión	29
Conclusiones	31
Recomendaciones	31
Referencias bibliográficas	32

Resumen

Parte del plomo que entra a nuestro organismo se absorbe y se distribuye a todos los órganos y tejidos del cuerpo; la otra parte es desechada, principalmente a través de orina y heces. El que logra quedarse en el cuerpo puede permanecer en los diversos órganos desde unos cuantos minutos hasta días completos, para luego seguir su camino hacia los huesos, donde se alojará definitivamente.

Independientemente de cómo entra al cuerpo, el exceso de plomo en el organismo o saturnismo se manifiesta, dependiendo de la, mediante trastornos de conducta, alteraciones del lenguaje y la gravedad de la intoxicación capacidad auditiva, anemia, debilidad, vómito, diarrea y dolor abdominal recurrente; prácticamente todos los órganos del cuerpo humano son afectados, aunque son más vulnerables los sistemas nervioso y circulatorio, sobre todo en niños.

En mujeres en edad reproductiva y embarazadas, la exposición a altas concentraciones de plomo aumentan el riesgo de que durante gestación y lactancia transmitan el contaminante a su hijo, generando repercusiones nefastas: bajo peso, deficiencias en desarrollo neuronal, lento aprendizaje, carácter agresivo (proclive a la delincuencia, según estudios) y baja capacidad intelectual.

A largo plazo, los pequeños con saturnismo pueden tener problemas neurológicos irreversibles, disminución de inteligencia, retraso en el desarrollo motor, deterioro de memoria y problemas de audición y equilibrio. En tanto, los adultos llegan a sufrir aumento en presión sanguínea, parálisis en muñecas y tobillos, mal funcionamiento renal, mayor riesgo de accidentes cerebrovasculares (embolia, derrames cerebrales) y particularmente en hombres se puede presentar disminución y alteraciones en los espermatozoides.

I. Introducción

El problema fundamental que está causando la minería en el Perú, es la contaminación ambiental y en los últimos años un impacto social que perjudica a la agricultura y ganadería.

Una reserva que ha tenido efectos desastrosos es el lago Junín ubicado en la provincia del mismo nombre, lo que nos obliga a realizar un estudio de las consecuencias a las cuales se enfrenta el medio ambiente y la sociedad.

El trabajo de investigación se ha planteado como interrogante, ¿Cuáles son los impactos en la salud del poblador junino la contaminación del lago Junín?

Tiene como objetivo: Establecer los impactos en la salud del poblador junino de la contaminación del lago Junín.

Las acciones humanas, son los principales motivos que han producido que un bien o recurso natural sufra cambios negativos. Ahora los recursos naturales se encuentran amenazados en todos los sentidos, el agua, el suelo, el aire son recursos que están siendo afectados por medidas o acciones sin previos estudios que permitan mitigar estos impactos, la minimización del impacto ambiental es un factor preponderante en cualquier estudio que se quiera hacer en un proyecto o acción a ejecutar, con esto se logrará que los efectos secundarios pueden ser positivos y, menos negativos. Otra cosa importante que tiene que ver con el impacto ambiental es la evaluación de impacto ambiental (EIA) es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción; y la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación. Sin caer en el mero conservacionismo, podemos alcanzar resultados de preservación con éxito cuando de una acción tratemos de minimizar el impacto negativo y cambiarlo por aspectos positivos que involucren que el ser humano cumpla la interrelación naturaleza-hombre, el medio ambiente no es de las futuras generaciones, es preocupación de todos en la actualidad, necesitamos concientizar en cuidar los espacios verdes, respetar la biodiversidad. Es importante que en nuestras acciones se manejen con sustentabilidad.

II. Marco Teórico

2.1. Impacto Ambiental

Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Impacto ambiental es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente. La ecología, que estudia la relación entre los seres vivos y su ambiente, se encarga de medir dicho impacto y de tratar de minimizarlo.

El concepto de impacto ambiental podría utilizarse para hacer mención a las consecuencias de un fenómeno natural (como un tsunami o un terremoto), aunque dicha aceptación es poco frecuente. Lo habitual es que la noción se use para nombrar a los efectos colaterales que implica una cierta explotación económica sobre la naturaleza. Esto quiere decir que una empresa puede crear puestos de empleo y resultar muy rentable desde el punto de vista económico, pero a la vez destruir el medio ambiente de las zonas aledañas de su fábrica. El impacto ambiental, por lo tanto, puede tener consecuencias sobre la salud de la población, la calidad del aire y la belleza paisajística.

2.2. Clasificación de los Impactos Ambientales

La preocupación por los efectos de las acciones humanas surgió en el marco de un movimiento, el conservacionista, en cuyo origen está la preocupación por la naturaleza silvestre, progresivamente esta preocupación se fundió con la igualmente antigua por la salud y el bienestar humanos, afectados a menudo negativamente por el desarrollo económico y urbano; ahora nos referimos a esta dimensión como medio social.

2.2.1. Impacto ambiental a nivel mundial

La mayor parte de la energía utilizada en los diferentes países proviene del petróleo y del gas natural. La contaminación de los mares con petróleo es un problema que preocupa desde hace

muchos años a los países marítimos, sean o no productores de petróleo, así como a las empresas industriales vinculadas a la explotación y comercio de este producto. Desde entonces, se han tomado enormes previsiones técnicas y legales internacionales para evitar o disminuir la ocurrencia de estos problemas.

Los derrames de petróleo en los mares, ríos y lagos producen contaminación ambiental: daños a la fauna marina y aves, vegetación y aguas. Además, perjudican la pesca y las actividades recreativas de las playas. Se ha descubierto que pese a la volatilidad de los hidrocarburos, sus características de persistencia y toxicidad continúan teniendo efectos fatales debajo del agua. Pero, no son los derrames por accidentes en los tanqueros o barcos que transportan el petróleo, en alta mar o cercanía de las costas, los únicos causantes de la contaminación oceánica con hidrocarburos. La mayor proporción de la contaminación proviene del petróleo industrial y motriz, el aceite quemado que llega hasta los océanos a través de los ríos y quebradas. Se estima que en escala mundial, 3.500 millones de litros de petróleo usado entran en ríos y océanos y 5.000 millones de litros de petróleo crudo o de sus derivados son derramados. Los productos de desechos gaseosos expulsados en las refinerías ocasionan la alteración, no sólo de la atmósfera, sino también de las aguas, tierra, vegetación, aves y otros animales. Uno de los contaminantes gaseosos más nocivo es el dióxido de azufre, daña los pulmones y otras partes del sistema respiratorio. Es un irritante de los ojos y de la piel, e incluso llega a destruir el esmalte de los dientes.

Impacto ambiental al medio natural: Impacto de carácter irreversible provocado por una empresa extractora de yeso en El Cajón del Maipo-Chile, ruta G-25, pre-cordillera de Santiago de Chile.

Otras de las fuentes alternativas de energía desarrollada es la radioactiva que genera muchos desechos o contaminantes

radioactivos, provenientes de las reacciones nucleares, o de yacimientos de minerales radioactivos, de las plantas donde se refinan o transforman estos minerales, y de las generadoras de electricidad que funcionan con materia radiactiva. Todavía no se conoce un método para eliminar estos desechos sin riesgo para el hombre.

Otro de los impactos que genera la explotación de los recursos energéticos es la contaminación acústica, pues el ruido producido por la industria, disminuye la capacidad auditiva y puede afectar el sistema circulatorio, y aún, cuando los trabajadores de estas industrias ya están acostumbrados al ruido por escucharlos en forma prolongada, les genera daños mentales.

La minería y el procesamiento de minerales a menudo producen impactos ambientales negativos sobre el aire, suelos, aguas, cultivos, flora y fauna, y salud humana. Además pueden impactar, tanto positiva como negativamente, en varios aspectos de la economía local, tales como el turismo, la radicación de nuevas poblaciones, la inflación, etc. En el pasado, las empresas no siempre fueron obligadas a remediar los impactos de estos recursos. Como resultado, mucho de los costos de limpieza han debido ser subsidiados por los contribuyentes y los ciudadanos locales. Este papel presenta los costos representativos de numerosas actividades de remediación. Con frecuencia, el ítem más costoso a largo plazo es el tratamiento del agua. El uso de garantías financieras o seguros ambientales puede asegurar que el que contamina, paga por la mayoría de los costos.

Otra cuestión a tener en cuenta con respecto al impacto medioambiental de la obtención y consumo energéticos es la emisión de gases de efecto invernadero, como el CO₂, que están provocando el Cambio Climático. Se trata no sólo de las emisiones producidas por la combustión durante el consumo - como por ejemplo al quemar gasolina al utilizar un coche para el transporte de personas y mercancías-, sino también de la

obtención de energía en centrales térmicas -en las que se genera electricidad por la combustión fundamentalmente de carbón. El uso cada vez más generalizado de energías renovables sustitutivas es la mejor forma de reducir este impacto negativo.

2.2.2. Impactos ambientales de la guerra y el uso bélico del uranio empobrecido

Ni los gobiernos ni las fuerzas armadas han dimensionado los impactos humanitarios, ambientales y económicos que están generando las guerras modernas en forma inmediata y en el largo plazo. Las guerras recientes no sólo han generado mayor cantidad de víctimas civiles, sino además, crecientes e irreversibles impactos ambientales.

Cuando cada bomba explota, genera temperaturas sobre 1.000 °C, lo que junto a la fuerza explosiva no sólo aniquila infraestructura, flora, fauna y personas, sino destruye la estructura y composición de los suelos, los que demoran cientos y miles de años en regenerarse. A los terribles daños de las bombas, explosiones e incendios que le siguen, están los impactos de las explosiones de los "objetivos estratégicos" tales como los complejos industriales. En la reciente guerra de los Balcanes, el bombardeo de una fábrica de plásticos y otra de amoníaco lanzó a la atmósfera dioxinas y tóxicos como cloro, bicloroetileno, cloruro de vinilo y otros de efectos directos sobre la vida humana; pero además con consecuencias residuales sobre el ambiente.

En el caso de Irak hay que considerar los impactos del derramamiento y la quema intencional de petróleo. El incendio de los pozos petroleros está generando grave contaminación atmosférica, terrestre, de aguas superficiales y subterráneas.

Los impactos sobre ecosistemas y la salud de la población son gravísimos por los niveles letales de dióxido de carbono, azufre e hidrocarburos orgánicos volátiles, por sólo nombrar algunos. Los incendios en 500 pozos de petróleo durante la anterior guerra del Golfo lanzaron a la atmósfera 3 millones de toneladas de humo

contaminante. La nube cubrió 100 millones de kilómetros cuadrados, afectando el territorio de 4 países, lo cual provocó enfermedades respiratorias a millones de personas. Los derrames mataron a más de 30.000 aves marinas, contaminaron 20% de los manglares y la actividad pesquera se arruinó.

Según el World Resources Institute, los residuos tóxicos de la guerra del Golfo afectarán a la industria pesquera local "por más de 100 años" a lo que debemos sumar los impactos de la guerra actual y a los ecosistemas agrícolas y las cuencas de los ríos Tigris y Éufrates entre otros, de los que dependen casi todas las actividades económicas del país.

Finalmente se espera que Estados Unidos, tal como en la guerra del Golfo, vuelva a usar municiones con uranio empobrecido (depleted uranium-DU) en aviones, tanques, cañones antitanques y minas terrestres por su densidad y capacidad de penetración. Estas municiones explotan, arden al atravesar el blanco aumentando su poder destructivo y generan gran dispersión de óxido de uranio a la atmósfera, contaminando químicamente a los seres humanos y al ambiente. Diversos informes señalan que la contaminación química y radiactiva del uranio empobrecido en Irak es responsable del gran aumento de abortos, malformaciones genéticas, leucemia infantil y cáncer en el Sur de este país; justamente cerca de la recién bombardeada ciudad de Basora, donde en 1991 se utilizó la mayor cantidad de municiones del letal elemento.

2.3. Impacto Social

La utilización del término impacto se amplió y fue objeto de múltiples definiciones en la literatura referida a los problemas sociales, entre las que preferimos:

El impacto se refiere a los efectos que la intervención planteada tiene sobre la comunidad en general.

Los autores sustentan el criterio de que el impacto como concepto es más amplio que el concepto de eficacia, porque va más allá del estudio del alcance de los efectos previstos y del análisis de los efectos deseados, así como del examen de los mencionados efectos sobre la población beneficiaria.

El impacto puede verse como un cambio en el resultado de un proceso (producto). Este cambio también puede verse en la forma como se realiza el proceso o las prácticas que se utilizan y que dependen, en gran medida, de la persona o personas que las ejecutan. Esta definición se refiere a cambios, que ocurren en los procesos y productos, no en las personas o grupos.

El impacto social se refiere al cambio efectuado en la sociedad debido al producto de las investigaciones.

Los resultados finales (impactos) Implican un mejoramiento significativo y, en algunos casos, perdurable o sustentable en el tiempo, en alguna de las condiciones o características de la población objetivo y que se plantearon como esenciales en la definición del problema que dio origen al programa.

El impacto de un proyecto o programa social es la magnitud cuantitativa del cambio en el problema de la población.

La definición de impacto social no se limita a criterios económicos. Para definir el concepto de impacto es preciso diferenciar entre efecto, resultado e impacto. El impacto es el cambio inducido por un proyecto sostenido en el tiempo y en muchos casos extendido a grupos no involucrados en este efecto multiplicador.

El impacto es la consecuencia de los efectos de un proyecto. Los efectos generalmente se relacionan con el propósito mientras que los impactos se refieren al fin.

2.4. Impactos sobre la sociedad

Los impactos sobre el medio social afectan a distintas dimensiones de la existencia humana.

Se pueden distinguir:

- a) **Efectos económicos.**- Aunque los efectos económicos de las acciones suelen ser positivos desde el punto de vista de quienes los promueven, pueden llevar aparejadas consecuencias negativas, que pueden llegar a ser predominantes sobre segmentos de población desprovistos de influencia.
- b) **Efectos socioculturales.**- Alteraciones de los esquemas previos de relaciones sociales y de los valores, que vuelven obsoletas las instituciones previamente existentes. El desarrollo turístico de regiones subdesarrolladas es ejemplar en este sentido. En algunos casos, en países donde las instituciones políticas son débiles o corruptas, el primer paso de los promotores de una iniciativa económica es la destrucción sistemática de las instituciones locales, por la introducción del alcoholismo o la creación artificiosa de la dependencia económica, por ejemplo distribuyendo alimentos hasta provocar el abandono de los campos. Los efectos culturales suelen ser negativos, por ejemplo la destrucción de yacimientos arqueológicos por las obras públicas, o la inmersión de monumentos y otros bienes culturales por los embalses. Por el contrario, un efecto positivo sería el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos durante las excavaciones y los movimientos de tierra que se realizan en determinadas obras. Un claro ejemplo lo constituye el yacimiento de Atapuerca (Burgos, España) que se puso al descubierto gracias a las trincheras que se excavaban durante las obras del ferrocarril.
- c) **Efectos tecnológicos.**- Innovaciones económicas pueden forzar cambios técnicos. Así, por ejemplo, uno de los efectos de la expansión de la agricultura industrial es la pérdida de saberes tradicionales, tanto como de estirpes (razas y cultivares), y la dependencia respecto a "inputs" industriales y agentes de comercialización y distribución.
- d) **Efectos sobre la salud.**- En la Inglaterra de los siglos XVIII y XIX, la migración de la población del campo a las ciudades, activamente promovida por cambios legales, condujo a

condiciones de existencia infrahumanas y expectativas de vida muy bajas. El desarrollo de normas urbanísticas y de salud laboral, así como la evolución de las relaciones de poder en un sentido menos desfavorable para los pobres, ha moderado esta situación sin resolver todos los problemas. La contaminación atmosférica, tanto la química como la acústica, siguen siendo una causa mayor de morbilidad. Un ejemplo extremo de las dimensiones que pueden alcanzar los efectos lo proporciona la contaminación del agua subterránea en Bangladesh, donde unos cien millones de personas sufren irremediablemente de intoxicación crónica y grave por arsénico, por un efecto no predicho, e impredecible, de la expansión de los regadíos.

e) Impacto sobre el medio social local.- Sevilla. AUTOPISTA SE – 35. Los planos del proyecto de construcción de la ronda SE-35, en el tramo aprobado por la Gerencia de Urbanismo en diciembre de 2008 que va de la Autovía A4 hasta la variante de la A-92, partirá en dos partes las 96 hectáreas del recién creado Parque Tamarguillo y a lo largo de 1 kilómetro pasará diagonalmente sobre los cauces fluviales de los arroyos del Tamarguillo y Ranilla. El primero fue regenerado con 6,7 millones de euros de fondos europeos con los que también se ha recuperado la zona verde, un enclave donde en conjunto se han invertido 12 millones de fondos europeos. La asociación Movidia Pro Parque denuncia que la SE-35 acabará con algunos miradores, caminos y carriles bici construidos por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, además de afectar al yacimiento paleontológico (del periodo Jurásico) hallado en el estrechamiento del parque a pocos metros del encauzamiento del arroyo Ranilla. Una de las rotondas de la vía, la más próxima al antiguo Camping Sevilla, también eliminará los 200 nuevos huertos vecinales que se construyeron para cubrir la alta demanda de esta actividad en el barrio. Y la segunda rotonda irá en los terrenos del mercadillo ambulante sobre el encauzamiento del arroyo Ranilla. La construcción de la SE-35 en esta zona verde fue incluida en el Plan General de Sevilla (PGOU)

de 2006 por una recalificación de suelo, pese a la oposición frontal de los vecinos de Alcosa y de la asociación Movida Pro Parque Tamarguillo, que reaccionaron con 500 alegaciones en contra y acudiendo al Defensor del Pueblo. Los vecinos querían que el parque conservara la calificación urbanística de "espacio verde para ocio y disfrute ciudadano" que tenía en el PGOU anterior, de 1987.

2.5. Impactos sobre el Sector Productivo

La degradación del medio ambiente incide en la competitividad del sector productivo a través de varias vertientes, entre otras: (I) falta de calidad intrínseca a lo largo de la cadena de producción; (II) mayores costos derivados de la necesidad de incurrir en acciones de remediación de ambientes contaminados; y (III) efectos sobre la productividad laboral derivados de la calidad del medioambiente. También afectan la competitividad la inestabilidad del marco regulatorio en materia ambiental y la poca fiscalización por parte de las autoridades, lo cual conduce a incertidumbre jurídica y técnica. Esto puede influir en costos adicionales que deben incurrir las empresas para demostrar que los productos o servicios son limpios o generados amigablemente con el medio ambiente.

a) Nueva tecnología, nuevos problemas

Constantemente surgen nuevos dispositivos tecnológicos que facilitan el día a día y ofrecen un mayor número de servicios, pero seguro que no nos paramos a pensar lo que sucede con los artefactos tecnológicos que ya no usamos, que han quedado en desuso y se han convertido en chatarra. Desde lo más simple, pasando por lo cotidiano, hasta nuestro mundo digital, producen un gran impacto en el medio ambiente.

Móviles, GPS, PDAs, ordenadores, portátiles, grabadores, iPods... y así una larga lista, han facilitado nuestras funciones, pero una vez que los dejamos de utilizar se convierten en parte de la contaminación tecnológica. Cada uno de estos accesorios ha sido construido con plaquetas que contienen pequeñas cantidades de plomo, que

arrojadas al suelo y no dándoles un tratamiento adecuado pueden llegar a causar contaminaciones de grandes consecuencias ecológicas. La solución de este problema no es muy lejana, pues no es demasiado complicada la separación adecuada de desechos; utilizando los come-baterías para arrojar viejas baterías que son enormemente contaminantes y separando todos los artefactos tecnológicos para luego poder llevarlos a un centro de reciclado especializado o incluso fábricas, donde se pueden volver a reutilizar esas placas sin tener que finalizar en un basurero a cielo abierto, siendo incinerados y dañando enormemente nuestra capa de ozono.

Para poder entender la contaminación que la tecnología aporta, un artículo de Jaime Escobar Aguirre, experto en informática, apoyado en estudios de la consultora Gartner, concluyó que, la industria de la información y las comunicaciones contaminaban igual que la aviación comercial. Los niveles emitidos de dióxido de carbono son iguales entre ambas industrias, de lo que se deduce que la industria de la información es responsable del 2% del dióxido de carbono emitido por todo el planeta.

Si no se da un rápido remedio a esto, las consecuencias son incalculables. Si hoy día sufrimos las sofocantes subidas de temperaturas por el cambio climático, causa pavor imaginar lo que sucederá cuando las aguas estén contaminadas, el cielo desprotegido y los rayos ultravioleta caigan directamente sobre nosotros.

El ecologista Bruce Buleje, en uno de sus artículos en la Web "legox" se mostró preocupado por estas consecuencias e incita a la gente a su concientización de esta manera: "Para que cambiemos toda esta pena de muerte hacia donde estamos auto condenándonos, debemos de parar de contaminar nuestros cielos, nuestras aguas, nuestros mares, nuestras tierras. Salvemos el planeta y salvaremos nuestros hábitat".

b) Riesgos derivados de la contaminación tecnológica:

Los productos químicos utilizados en la industria tecnológica, como por ejemplo la electrónica, afectan la salud de los trabajadores

expuestos a ellos en el proceso de fabricación y manipulación, tales como problemas respiratorios y la afectación de algunos órganos del cuerpo, su uso provoca la contaminación del entorno en el que interactúa la industria. Quizás algunos de los componentes más contaminantes en el mundo tecnológico actual sean las pilas y baterías, utilizadas en todos los aparatos electrónicos de consumo masivo. La diversidad y tecnología de las baterías han sido de tal magnitud que se han convertido en el componente más conocido y utilizado en cualquier aparato de consumo. Algunos retardantes de fuego bromados son usados en tarjetas de circuito impreso y cubiertas de plástico, las cuales no se desintegran fácilmente y se acumulan en el ambiente. La exposición a largo plazo a estos compuestos puede afectar e interferir con algunas funciones hormonales del cuerpo.

El mercurio que se utiliza en los monitores de pantalla plana como dispositivo de iluminación puede dañar funciones cerebrales sobre todo el desarrollo temprano.

Se utilizan compuestos de cromo hexavalente en la producción de cubiertas de metal para los aparatos electrónicos, y estos compuestos son altamente tóxicos y cancerígenos para los humanos.

El PVC es un plástico que contiene cloro; se utiliza en algunos productos electrónicos para aislar cables y alambres. Estos químicos son altamente persistentes en el ambiente y son muy tóxicos incluso en muy bajas concentraciones.

Otro de los riesgos más preocupantes, que más que riesgo ya se ha convertido en realidad, es el cambio climático. Con respecto a este gran problema, grandes personalidades mundiales han tomado partido en el asunto, y sin duda, una de esas figuras ha sido el ex vicepresidente estadounidense Al Gore, que se basa en que el cambio climático es consecuencia de la actividad industrial que produce emisión de CO₂ a la atmósfera. Con esto, su letanía actual es del tipo: "No hay algo más urgente en la actualidad que controlar las emisiones de CO₂ a la atmósfera", afirma en su documental "Una verdad

incómoda” que presentó en sociedad en el año 2006 y que hoy circula por toda la red.

2.6. Aspecto Técnico y Legal

El término impacto ambiental se utiliza en dos campos diferenciados, aunque relacionados entre sí: el ámbito científico-técnico y el jurídico-administrativo. El primero ha dado lugar al desarrollo de metodologías para la identificación y la valoración de los impactos ambientales, incluidas en el proceso que se conoce como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA); el segundo ha producido toda una serie de normas y leyes que obligan a la declaración de Impacto ambiental y ofrecen la oportunidad, no siempre aprovechada, de que un determinado proyecto pueda ser modificado o rechazado debido a sus consecuencias ambientales (véase Proyecto técnico). Este rechazo o modificación se produce a lo largo del procedimiento administrativo de la evaluación de impacto. Gracias a las evaluaciones de impacto, se estudian y predicen algunas de las consecuencias ambientales, esto es, los impactos que ocasiona una determinada acción, permitiendo evitarlas, atenuarlas o compensarlas.

2.7. Evaluación del Impacto Ambiental

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo.

La Evaluación de Impacto Ambiental se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969 como requisito de la National Environmental Policy Act (ley nacional de políticas sobre el medio ambiente, comúnmente conocida como NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluida la Unión Europea) han adoptado la EIA, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación.

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele comprender una serie de pasos:

- Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle.
- Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia.
- Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones clave y determinar dónde es necesaria una información más detallada.

El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto, y la propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para eliminar o disminuir los efectos de la actividad en cuestión.

III. Materiales y Métodos

3.1. Método de Investigación

Como método de investigación se recurrirá al descriptivo explicativo. En toda investigación de tipo descriptiva su finalidad es la descripción, el registro, el análisis y la interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos, que están ocurriendo o han ocurrido.

Al respecto citamos a Tamayo y Tamayo (2003), quien menciona que, la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta.

Asimismo Hugo Sánchez y Carlos Reyes (2007), enfatizan que el método descriptivo, “consiste en describir, analizar e interpretar sistemáticamente un conjunto de hechos relacionados con otras variables tal como se dan en el presente. El método descriptivo apunta a estudiar el fenómeno en su estado actual y en su forma natural; por lo tanto las posibilidades de tener un control directo sobre las variables de estudio son mínimas, por lo cual su validez interna es discutible”.

3.2. Diseño de Investigación

En la investigación tenemos el propósito de describir y explicar las consecuencias de la contaminación del lago Junín, tanto a nivel de la sociedad como el medio ambiente; por lo que no se ha manipulado deliberadamente la variable de estudio, el diseño de investigación que hemos asumido es el transeccional descriptivo.

Su esquema es el siguiente:

Se recolectan datos y se describe (X).

Donde:

X : variable de estudio.

Kerlinger (2002), señala, en la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participantes o tratamientos.

Roberto Hernández, Carlos Fernández y Pilar Baptista (2003), afirman que los diseños transeccionales descriptivos tienen como

objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o ubicar, categorizar y proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, un fenómeno o una situación (describirla, como su nombre lo indica, dentro del enfoque cualitativo).

3.3. Población y Muestra

a) Población

La población que se tomará en referencia para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación, estará conformada por todos los pobladores de la provincia de Junín.

b) Muestra

Nuestra muestra es no probabilística o llamada también dirigida; debido a que, para la selección se ha realizado un procedimiento informal. Siendo nuestra muestra de sujetos voluntarios, estará constituida por los pobladores de la provincia de Junín.

Roberto Hernández, Carlos Fernández y Pilar Baptista (2003) sostienen que, las muestras de sujetos voluntarios son frecuentes en ciencias sociales y en ciencias de la conducta. Se trata de muestras fortuitas, utilizadas también en la medicina y la arqueología, donde el investigador elabora conclusiones sobre especímenes que llegan a sus manos de forma casual.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se recurrirá a las técnicas de: observación, entrevista, fichaje y cuestionario, puesto que es el conjunto de procedimientos que hacen posible una eficaz recolección de la información con economía de tiempo y de esfuerzo.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

Para el respectivo procesamiento de los datos utilizaremos la estadística descriptiva, específicamente el porcentaje, las tablas de frecuencias; para el análisis de los resultados se utilizaron las medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y la moda;

así como también las medidas de dispersión: el rango o recorrido, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación para determinar la homogeneidad del grupo. Para el manejo y procesamiento de los datos recurriremos al Software SPSS 19.

IV. Resultados

El lago de Junín es un ecosistema de alta productividad y de diversidad biológica específica que a través de los años ha sido sometido a una fuerte presión, tanto por la extracción de sus recursos, el sobrepastoreo, la contaminación del lago con relaves mineros y aguas servidas de los poblados y ciudades aledañas. Las principales amenazas a la Reserva Nacional de Junín incluyen:

4.1. Actividad agrícola

La agricultura es de escaso desarrollo, limitándose a pequeños campos de cultivo y huertos familiares. Esta actividad está poco desarrollada en los alrededores del lago, en comparación a la actividad pecuaria, debido a que por la altitud son pocos los cultivos que pueden prosperar en la zona, como papa y maca, planta ancestral cuyo cultivo se viene promocionando a partir del año 1996. En los estudios y monitoreos de la calidad de agua del lago Junín se ha podido detectar cierta presencia de insecticidas agrícolas, los cuales llegan al lago por escurrimiento desde los campos aledaños y por los sistemas de drenaje de los principales poblados de los alrededores. Esto es consecuencia primordialmente del mal manejo que se realiza con estos productos por parte de los campesinos de la región.

4.2. Actividad pecuaria

El lago Junín ha sido fuente de recursos desde épocas ancestrales, sin embargo en las últimas décadas el aprovechamiento de los recursos naturales ha estado mal orientado, llegando a la sobre explotación. Varios poblados vecinos tienen en la actualidad sobrepoblación de ganado, debido a la tendencia de esperar por una mejora en los precios de lana y carne, por lo cual mantienen su ganado. El problema se agudiza cuando llega la época seca y todos estos animales son llevados a los bofedales circundantes al lago, ocasionando sobrepastoreo, compactación y pérdida de estos ambientes altamente productivos. ⁽¹⁹⁾La actividad pecuaria en los alrededores del lago se basa principalmente en el ganado ovino, y

en menor medida vacuno y camélido. Cabe mencionar que el departamento de Junín ocupa el tercer lugar a nivel nacional, luego de Puno y Cuzco, en producción total de ovinos, estimándose que existen de 60 000 a 70 000 cabezas en los alrededores del lago.

El área protegida sólo permite la instalación y manejo de pastos cultivados en la zona de uso especial y no en otros lugares. Sin embargo, hay mucha gente que solicita instalar pastos introducidos en sectores no permitidos, especialmente a lado de la pista que va hacia Ondores.

Existe gran cantidad de cercos para ganado en el interior de la reserva. La construcción de cercos para el ganado fragmenta el hábitat y restringe la libre circulación de las poblaciones silvestres. La presencia de ganado ha reducido la cobertura vegetal, el vigor de los pastos y el reemplazo de especies de pasto silvestre comestibles de buen sabor para los animales por especies herbáceas indeseables. El ganado no permite que se recuperen los pastos y se ven forzados a desplazarse hacia lugares con pastos, afectándolos constantemente.

4.3. Actividad Minera

La Cuenca del lago de Junín, como la mayoría de lugares de la sierra peruana, no ha estado libre de la actividad minera iniciada durante el periodo de la conquista, habiendo sufrido una alta degradación ecológica. Históricamente, en el Lago Junín han confluído tributarios que han arrastrado permanentemente importantes cantidades de relaves mineros conteniendo metales pesados y otras sustancias que por acumulación perjudican al ecosistema y consecuentemente al ser humano, limitando la productividad del área al afectar directa o indirectamente a un alto número de los seres vivos del lago.

El principal problema que afecta al lago es la contaminación por relaves mineros, sobre todo al noroeste de la reserva donde desagua el río San Juan, el cual por décadas ha presentado aguas con un característico color rojo--ladrillo que generó la degradación de gran parte del ecosistema. Los relaves producían no sólo contaminación química sino la turbidez producto de las partículas en suspensión,

imposibilitando a las algas y plantas acuáticas realizar la fotosíntesis, con la consiguiente mortalidad. Estos residuos químicos disueltos en altas concentraciones llegaron a deteriorar casi un tercio del lago. Otro efecto de la actividad minera sobre las comunidades es la contaminación de los pastizales cuando estos son cubiertos por aguas contaminadas con vertimientos mineros.

Estudios realizados a través de los años han arrojado índices de alta concentración de metales totales y disueltos, baja concentración de oxígeno disuelto, alta turbidez debido a la oxidación, principalmente de hierro y manganeso y concentraciones altas de cobre, plomo, zinc, arsénico, cadmio, cromo, mercurio, hierro y manganeso, y que conjuntamente han originado la reducción de la flora y fauna acuática. Las concentraciones de metales pesados son bastante elevadas en la parte norte del lago, hasta llegar al frente del pueblo de San Pedro de Pari, más allá del cual descienden gradualmente. Altas concentraciones de zinc, cobre y plomo se extienden por varios kilómetros en la cuenca principal del lago Chinchaycocha. Las concentraciones de estos elementos exceden los criterios de la Environmental Protection Agency EPA para la protección de la vida acuática.

Aún ahora, donde los avances científicos han incorporado nuevas tecnologías para la mitigación de los impactos mineros, el revertir los impactos ecológicos es una tarea lenta y costosa. Sin embargo, se pueden apreciar signos alentadores de algunas empresas mineras para mitigar el impacto generado a lo largo de los años.

Gracias a los Programas de Adecuación al Medio Ambiente (PAMA), los problemas de contaminación por relaves mineros han disminuido significativamente, debido a que las empresas mineras han comenzado a utilizar canchas de relave y las aguas residuales son recicladas. Sin embargo, estos programas de las compañías mineras en el ámbito de la cuenca, supervisados por el Ministerio de Energía y Minas, son también un indicador del escaso avance en este aspecto. La ejecución de los PAMAs debió concluir el año 2002, estos se encuentran ya vencidos, bajo solicitud de extensión o

ampliación del plazo, lo que implica que en la actualidad muchas mineras operan sin PAMAs.

Un análisis más cercano de los PAMAs, muestra que sólo se abordan los impactos ambientales de las operaciones mineras y, parcialmente, la mitigación de algunos pasivos ambientales producidos por la actividad. La zona de Pasco ha tenido actividad minera desde la colonia, la cual ha generado impactos ambientales que escapan a lo considerado en los PAMAs según los términos de la actual legislación ambiental minera. Entre los pasivos mineros identificados y no asumidos en los PAMAs se tiene que no están definidas las responsabilidades de los relaves en el curso del río San Juan y su delta. Los relaves de los lavaderos de carbón utilizados en la antigua fundición de Tinyahuarco, ubicada en la quebrada Huachuacaja, que en época de lluvias genera aguas ácidas que llegan al río San Juan. La deposición de sedimentos conteniendo metales pesados en el delta del río San Juan en la zona de Upamayo. La presencia de minerales en la ribera del lago Chinchaycocha.

Sedimentación de minerales en pastizales en torno al río Mantaro, en el tramo inicial en el ámbito de las comunidades de San Pedro de Pará y San Juan de Ondores. Las afectaciones en suelos, pastizales, ganado y agua por polvos metálicos finos que provienen de los sedimentos del antiguo lecho del río San Juan.

En la actualidad hay tres empresas mineras que contribuyen con efluentes residuales aguas arriba de la represa Upamayo, a saber, la Compañía Minera Volcan, la Compañía Minera Aurex y la Sociedad Minera el Brocal, que extraen principalmente plomo, plata, oro y zinc. Anteriormente, y durante muchos años, la empresa minera estatal CENTROMIN contribuyó con importantes volúmenes de efluentes a la cuenca del lago. En su conjunto la actividad minera está sedimentando y colmatando el lago, afectando tanto la vegetación y la fauna acuática como terrestre, así como a los pobladores locales y sus actividades. Hay campos de pastizales afectados por óxidos férricos y aguas servidas de la empresa Brocal

según mencionan los comuneros del sector Vicco. Los Gobiernos Regionales no toman acciones en contra de estas actividades, aduciendo el respeto a la responsabilidad social ante los trabajadores que se dedican a la minería, pero principalmente no lo hacen por no perder el canon minero y canon energético que reciben, lo cual les garantiza ingresos financieros.

La mayoría de especies de aves del lago ha sufrido un descenso dramático en sus números, lo cual se atribuye a la prolongada contaminación minera que presenta el lago. Existe suficiente evidencia circunstancial para afirmar que la contaminación del lago constituye de lejos el principal impacto sobre la fauna: a) En las épocas de sequía en las que la contaminación se hace evidente a simple vista, aparecían cientos de aves muertas en las orillas. b) El mayor número de aves se distribuye en el extremo sur del lago, habiendo menores concentraciones en las cercanías de la desembocadura del río San Juan, lugar altamente contaminado. c) Los sedimentos feróxidos que cubren las algas en el fondo del lago en ocasiones matan toda vida vegetal, existiendo grandes zonas "desérticas". Siendo las algas alimento principal de muchas especies, los efectos son obvios. Las especies que se alimentan de peces también han sufrido por la escasez de estos, lo que a su vez se atribuye a la mala calidad del agua. Los niveles de contaminación por metales pesados están por encima de lo recomendable para una vida animal sana.

La Dirección General de Salud Ambiental DIGESA es la institución responsable de monitorear la calidad del agua en el lago Junín, llevando a cabo mediciones cada tres meses. La capacidad de entrega y difusión de los resultados de estos análisis por parte de DIGESA es muy escasa y lenta. El INRENA no recibe estos informes de manera oportuna, se les entrega una vez al año, llegando la información desactualizada y fuera de contexto. Esto no le permite al INRENA la interpretación de los eventos que suceden en el lago (como por ejemplo una mortandad de aves o de peces, o el

incremento de turbidez del agua) e impide adoptar medidas correctivas o de contingencia apropiadamente.

Aunque las operaciones mineras son fiscalizadas en forma sectorial por el Ministerio de Energía y Minas y que DIGESA realiza un programa de vigilancia ambiental, se percibe una falta de confianza de la población en los monitoreos realizados por las empresas y los diversos organismos públicos, e incluso, desconocimiento de los mismos.

4.4. Caza y Pesca

Es frecuente mencionar a la sobre caza como un factor diezmate de las poblaciones animales. Sin embargo es de destacar que los métodos artesanales utilizados por los extractores locales difícilmente tienen alto impacto en el número de las aves de caza. Por lo general, las aves adultas sanas y de plumaje completo no son alcanzadas por un cazador local común. La gente local persigue aves que se encuentran mudando e incapaces de volar. Tras una larga persecución, (20 minutos a una hora) en una chalupa que sólo soporta una persona, el ave cansada es atravesada con un palo largo cuyo final tiene dos o tres clavos largos. Además la cantidad de cazadores en el lago es bastante limitada. Actualmente por la condición del lago, el número de cazadores es aún menor. Sin embargo, se debe prever que si las cantidades de cazadores aumentan y los métodos se tecnifican, el impacto que causen podría llegar a ser importante.

En la localidad de Ondores existe la Asociación de Pescadores y Cazadores desde hace más de 25 años. Esta asociación se dedicó por mucho tiempo a la captura de la rana de Junín para su comercialización, utilizaban vedas y tenían establecidos tamaños de extracción. Lamentablemente, la fuerte disminución de la población de ranas, por efectos de la contaminación y sobreexplotación, ha impedido que esta asociación continúe con sus actividades.

La captura de aves, el recojo de huevos y crías de los nidos, se realiza en tierra, y en el espejo de agua desde pequeños botes. El cuy silvestre, que también aporta a la dieta de los pobladores, es

cazado mediante quema de los totorales donde se refugia, que afecta negativamente a algunas especies, en particular a la gallareta de Junín, que usa los totorales como refugio permanente.

Se caza comercialmente la gallareta *Fulica ardesiaca* y diversas especies de patos, especialmente el pato rana *Oxyura jamaicensis*. Las principales zonas de caza son Santa Clara de Chuyro, Huayre, Ondores y Paccha. Existen una serie de acuerdos que permiten únicamente la caza de subsistencia, con una extracción límite de 11 individuos de cualquier especie de ave a la semana por cada cazador. Cada localidad cuenta con un comité de aprovechamiento racional de recursos naturales.

Las vedas de caza establecidas no son cumplidas por los pobladores, ya sea por desconocimiento de estas o por no haber otra actividad económica alternativa que satisfaga sus necesidades. En la medida de lo posible, el INRENA trata de hacer cumplir las vedas, y lleva a cabo decomisos de aparejos e incautación de productos.

4.5. Extracción y quema de totora y otras especies vegetales

La extracción de totora se realiza a pequeña escala, a diferencia de otros humedales donde la fibra de esta especie es muy utilizada para la construcción de embarcaciones, canastas, esteras, entre otros productos. Básicamente la extracción se realiza con la finalidad de alimentar animales domésticos, y la quema, para favorecer el rebrote y para facilitar la caza de cuyes silvestres.

La extracción de champá (cortes de pasto en bloques) es tradicional en el área para fines energéticos. Los pobladores se ven frente a esta necesidad debido a la escasez de materiales alternativos que le brinden energía. Las comunidades campesinas se han organizado de forma tal que cada comunero puede extraer 1000 champas al año (antes estaba permitido entre 2000 a 2500 champas), hecho que no sucede con los pequeños propietarios, que pueden extraer un número ilimitado de estas. El abuso en el aprovechamiento de champas genera erosión y pérdida de suelo.

4.6. Uso y manejo del agua del lago

El lago Junín cumple un decisivo rol en el proceso de generación de energía eléctrica en el país, contribuyendo aproximadamente con el 29% del caudal del río Mantaro en la época de estiaje, lo que le permite al complejo energético Mantaro (centrales hidroeléctricas de Malpaso, Santiago Antúnez de Mayolo y Restitución) afianzar sus operaciones. La función de la represa Upamayo es almacenar agua del lago Chinchaycocha para asegurar la provisión del recurso necesario para generar energía en la época seca. El almacenamiento de agua requiere la elevación del nivel de agua en el lago durante varios meses al año.

La fluctuación del nivel de agua del lago, regulada por la represa de Upamayo en el sector norte del área protegida, punto de afluencia y nacimiento del río Mantaro, constituye una amenaza al ecosistema, puesto que al elevarse inunda nidos de aves o al descender deja las posturas de peces y anfibios sobre áreas secas y los expone a depredación. Además, esta variación afecta directamente a los pobladores del área al tener parte de sus tierras destinadas al pastoreo inundadas por períodos más largos que los normales. Existen dos grandes zonas de uso rotativo de pastos naturales por parte de los ganaderos de la zona, la parte alta usada en períodos lluviosos (enero-mayo) y la parte baja o ribera del lago- usada en períodos secos (junio-diciembre). La permanencia de niveles altos de embalse implica la existencia de una mayor área y tiempo de inundación, con el consecuente reclamo de las comunidades aledañas que se ven imposibilitadas de utilizar las zonas de ribera como pastizal para la alimentación de su ganado con el consiguiente perjuicio económico. Se da también la inundación de manantiales y pozos de agua de consumo humano, afectando también infraestructura tanto pública como privada.

Así mismo, la contaminación y la regulación de los niveles del lago para fines hidroeléctricos son las causas de la declinación poblacional del zambullidor de Junín. La regulación hídrica es la responsable que pocas áreas de totora mantengan

permanentemente su condición inundada, lo que está llevando a que los totorales estén en retroceso. Estas zonas constituyen el espacio preferido de alimentación del zambullidor de Junín y, tanto por la desaparición de la vegetación como por la desaparición del alimento allí existente (peces del género *Orestias*), se está afectando negativamente a la especie.

En octubre de 1993, las empresas públicas Electrocentro SA., Electro Perú SA., y la Empresa Minera del Centro del Perú Centromin Perú SA., celebraron un contrato de suministro y devolución de electricidad, estableciéndose en su cláusula novena un procedimiento de operación coordinada de las aguas del lago Junín. Se presentaron una serie de dificultades, en el otorgamiento de licencias de uso del agua por la Administración Técnica del Distrito de Riego, en la existencia de diferencias de criterio para el manejo coordinado de las aguas del lago Junín entre ambas empresas, diversos cambios en las cantidades de litros permitidos y los puntos de extracción, petición de recursos de revisión de resoluciones, etc. Estas dificultades dan origen a la Resolución Ministerial No. 0149-98-AG que precisa los alcances de las licencias de uso de agua de las empresas Electroperú SA. y Centromin Perú SA. para el aprovechamiento del recurso hídrico del lago Junín.

Esta disposición establece que el periodo de embalse del lago Junín se efectuará entre el primero de enero y el 31 de mayo de cada año (compuerta permanece cerrada). El periodo de descarga regulado se efectuará entre el primero de junio y el 31 de diciembre de cada año y durante este periodo la regulación será de tal forma que se mantenga las siguientes reservas mínimas: Al 1 de junio 100% del volumen útil almacenado, al 1 de julio 85% del volumen útil almacenado, al 1 de agosto 70% del volumen útil almacenado, al 1 de septiembre 55% del volumen útil almacenado, al 1 de octubre 40% del volumen útil almacenado, al 1 de noviembre 25% del volumen útil almacenado, al 1 de diciembre 10% del volumen útil almacenado, al 31 de diciembre 3% del volumen útil almacenado. El volumen útil almacenado corresponde al volumen alcanzado al 31

de mayo de cada año. Así, la RM 149-98-AG autoriza volúmenes mínimos de reserva, pero no precisa los niveles máximos de acumulación de agua para los períodos de embalse como de desembalse.

La derivación de los canales de irrigación, colectores y desagües de las ciudades y poblados vecinos al lago, elevan el contenido de materia orgánica en el lago, elevando el grado de eutrofización y la concentración de amonio, causando el consiguiente agotamiento del oxígeno disuelto en el agua y la muerte de muchos organismos.

Las aguas servidas sin tratamiento generan efectos nocivos en el ecosistema del lago Junín. Éste presenta un estado natural oligotrófico (es decir de baja disponibilidad de nutrientes), con el incremento de nutrientes por la afluencia de desagües aumentan los microorganismos y el consiguiente consumo de oxígeno disuelto, iniciándose el proceso de eutrofización que afecta la biota acuática y toda la cadena trófica. Otro efecto es la presencia de residuos sólidos, principalmente plásticos, los cuales se acumulan en los totorales y sobretodo los residuos que llegan de la ciudad de Cerro de Pasco por el río San Juan y se acumulan en la parte norte del lago Junín y delta del río San Juan.

La localidad de Junín anteriormente botaba sus desagües al río Chacachimpa, afluente directo del lago, ocasionando una severa contaminación. Hoy posee lagunas de estabilización de desagües que mejoran el agua antes de su vertimiento al río. La localidad de Huayre no cuenta con sistema de desagües, sólo letrinas lo cual no contamina directamente al lago, pero sí la napa freática. La localidad de Carhuamayo, con alto índice de crecimiento poblacional, posee lagunas de estabilización que no funcionan, los desagües pasan de largo y contaminan el lago. En el caso de la localidad de Ondores, el desagüe va directo al lago. Funcionarios de esta municipalidad afirman que pronto se inician las labores de construcción de un sistema de tratamiento de desagües. En las localidades de Vicco y Ninacaca actualmente se está construyendo el sistema de alcantarillado.

V. **Discusión**

Aunque el plomo es conocido desde hace miles de años, su extracción, refinación y amplio uso industrial han incrementado sus concentraciones en suelo, agua y aire, principalmente en ciudades y zonas mineras; cuando el organismo humano se satura con este elemento pueden presentarse múltiples problemas que perjudican gravemente la salud.

Los siguientes son dos hechos que nos llaman a cobrar conciencia sobre cómo la contaminación ambiental afecta nuestra salud. Primeramente, un estudio realizado en la Universidad de Chicago, Estados Unidos, a un cabello del genial músico alemán Ludwig van Beethoven (1770-1827) permitió determinar que su muerte no se debió a sífilis o a una enfermedad hepática como se había especulado, sino a saturnismo, padecimiento crónico causado por intoxicación con sales de plomo.

No sólo esto; los cambios drásticos de humor, graves dolores en todo el cuerpo e incluso la sordera del compositor, que aparecen como características en todas sus biografías, pudieron deberse a grandes cantidades de este elemento que ingirió paulatinamente a través de agua contaminada y pescados obtenidos del Río Danubio, igualmente afectado por compuestos nocivos.

El segundo acontecimiento, en el ámbito local, es reciente registro de gran número de niños y adultos intoxicados con plomo en la ciudad de Torreón (Coahuila), presumiblemente por los desechos de una planta metalúrgica local, lo cual ha llamado la atención sobre las repercusiones de la industrialización, cuyos efectos potenciales se han observado en México desde mediados del siglo XIX, pero que en la actualidad cobran mayor importancia debido a la conciencia que en general se empieza a adquirir en cuanto a la relación que guardan ecología y salud.

Por ello, es necesario informarse sobre los riesgos de padecer una intoxicación por plomo, la que generalmente se manifiesta con palidez, vómito, dolor abdominal, apatía, estupor, estreñimiento, disfunción eréctil, irritabilidad y falta de coordinación muscular, aunque los alcances del problema son mucho mayores. Asimismo, exponemos algunas medidas útiles para eliminar de manera natural este metal.

VI. Conclusiones

1. El lago Junín está contaminado por los relaves mineros de los asentos mineros circundantes al mismo.
2. La flora se contamina debido a que es regada por las aguas del lago.
3. Los animales que se pastorean en el lago al ingerir el pasto contaminado por el lago se contaminan.
4. Los animales contaminados por la flora del lago Junín son consumidos por los pobladores e indirectamente se contaminan.
5. Los pobladores de Junín, sufren enfermedades relacionadas con la contaminación del plomo.

VII. Recomendaciones

1. El pastoreo de animales debe de realizarse en zonas donde el lago Junín no haya contaminado la flora.
2. Se recomienda que la carne que consume el poblador de Junín, debe pasar por exámenes y controles de calidad que garanticen su consumo.
3. Es necesario que las autoridades tomen medidas para poner punto final a la contaminación del lago y así evitar la contaminación en cadena por los relaves mineros.

VIII. Referencias Bibliográficas

- ✚ CABALLERO ROMERO, Alejandro. 2005. Guías metodológicas para los planes y tesis de maestría y doctorado. 1ª Edición. Edit. UGRAPH S.A.C. Lima, Perú.
- ✚ CONESA FERNÁNDEZ, Vítora, V. 2009. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros, S.A. 1ª ed., España.
- ✚ FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, Encarnación. 1966. Educación Ambiental. Principios para su Enseñanza y Aprendizaje. UNESCO.
- ✚ GESTIÓN Y EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL. 2011. ICB Editores, España.
- ✚ HERCE VALLEJO, M. 2010. Infraestructura y medioambiente I. Urbanismo, territorio y redes de servicios. Editorial UOC, España.
- ✚ KERLINGER. F. M. 2002. Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales. Edit. Mcgraw Hill México.
- ✚ KRAMER GARCIA, F. 2010. Educación Ambiental Para El Desarrollo Sostenible. Edit. Grao, España.
- ✚ Legislación y educación medioambiental. 2012. ICB Editores. Madrid, España.
- ✚ LICKER, R. 2003. Una Técnica para Medir Actitudes. Edit. Trillas. México.
- ✚ LUDEVID OLLÉ, M. 2008. El Cambio Global En El Medio Ambiente. Edit. Humanitas, España.
- ✚ NOVO María. 1995. La Educación Ambiental Bases Éticas Conceptuales y Metodológicas. Edit. Universitas S.A.
- ✚ PROGRAMA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (UNESCO). 1995. Enfoque Interdisciplinar de la Educación Ambiental. Edit. Generalitas. Valencia – España.

- ✚ PROGRAMAS DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. 2001. INFORMES SOBRE LOS Indicadores Ambientales y de la Sustentabilidad en América Latina y el Caribe.
- ✚ SUREDA, J. 1998. Exploremos el Entorno. Edit. Antropos. Barcelona-España.
- ✚ SUREDA, J. Y COLOM A. 1999. Pedagogía Ambiental. Edit. CEAC. Barcelona – España.
- ✚ TRELLES SOLÍS, Eloísa. 2002. Educación Ambiental y Conservación de la Biodiversidad en los Procesos Educativos. Edit. CEED.
- ✚ VALDERRAMA MENDOZA, S. 2002. Pasos para Elaborar una investigación Científica. Editorial San Marcos Lima – Perú.
- ✚ Plan Maestro de la Reserva Nacional de Junín. 2000. INRENA. Junín Perú. 2000.
- ✚ Comisión Multisectorial Descentralizada. Informe Final: Anexo Programático 2. Estado de Calidad de las Aguas de la Cuenca Alta del Río Mantaro. 2002. Carlos Rojas Marcos CONAM y Aldo Brigneti Consultor.
- ✚ Resolución Ministerial No. 0149-98-AG del 27 de marzo del 1998.