UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE SALUD HUMANA

CARRERA DE MEDICINA HUMANA

ALTERACIONES RESPIRATORIAS A CAUSA DE INHALACIÓN DE AIRE CONTAMINADO POR GASES DE COMBUSTIBLE EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO GENERAL

AUTOR:

Emersson Homero Angamarca Castillo

DIRECTOR:

Dr. Richard Orlando Jiménez, Mg. Sc

Dr. Richard Orlando Jiménez, Mg. Sc

DOCENTE DEL AREA DE SALUD HUMANA DE LA UNL.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo investigativo titulado **"ALTERACIONES RESPIRATORIAS A CAUSA DE INHALACIÓN DE AIRE CONTAMINADO POR GASES DE COMBUSTIBLE EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA"**, de la autoría del estudiante de la carrera de Medicina Humana, señor Emersson Homero Angamarca Castillo, previo optar al título de Médico General, ha sido revisado y dirigido de acuerdo a los reglamentos de graduación de la Universidad Nacional de Loja hasta su conclusión, por lo que autorizo su presentación ante el tribunal correspondiente

Loja, 01 octubre 2014

Dr. Richard Orlando Jiménez, Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo Emersson Homero Angamarca Castillo declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autor: Emersson Homero Angamarca Castillo

Firma:_____

Cédula: 1900581131

Fecha: 30/10/2014

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRONICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo Emersson Homero Angamarca Castillo declaro ser autora de la tesis titulada "ALTERACIONES RESPIRATORIAS A CAUSA DE INHALACIÓN DE AIRE CONTAMINADO POR GASES DE COMBUSTIBLE EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA", como requisito para optar al grado de Médico general; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 30 días del mes de octubre del dos mil catorce, firma el autor.

Firma:_____

Autor: Emersson Homero Angamarca Castillo

Cédula: 1900581131

Dirección: Ciudadela La Paz. Calles Jaime Roldós y María Bustamante

Correo Electrónico: emer_ha1@hotmail.com.

Teléfono: 2615767 Celular: 0986836048

DATOS Complementarios

Directora de Tesis: Dr. Mgs. Richard Orlando Jiménez

Tribunal de Grado: **Presidenta**: Dra. Alba Pesantez

Vocal: Dra. Ximena Vásquez

Vocal: Dr. Fabián Lozano

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a Dios, a mis padres y hermana.

A Dios porque ha estado conmigo cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres y hermana, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, es por ellos que soy lo que soy

Emersson Homero Angamarca Castillo

AGRADECIMIENTO

Ante Dios por darme salud, vida y por las bendiciones que me otorga día a día

A mi familia; gracias por su apoyo

Universidad Nacional de Loja, Área de Salud Humana, Carrera de Medicina, mi profundo reconocimiento. A mis maestros, sobre todo aquellos que fueron mucho más allá de una simple formación académica y se preocuparon por formar de manera íntegra al profesional.

La gratitud especial al maestro: Dr. Richard Jiménez Director de Tesis, quien desinteresadamente supo orientar la elaboración del presente trabajo

Emersson Homero Angamarca Castillo

1. TÍTULO

ALTERACIONES RESPIRATORIAS A CAUSA DE INHALACIÓN DE AIRE CONTAMINADO POR GASES DE COMBUSTIBLE EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

2. RESUMEN

La contaminación del aire es la que se produce como consecuencia de la emisión de sustancias tóxicas. Puede causar trastornos en los ojos y en la nariz, irritación y picazón de la garganta y problemas respiratorios. Bajo determinadas circunstancias, algunas sustancias químicas que se hallan en el aire contaminado pueden producir cáncer, malformaciones congénitas, daños cerebrales y trastornos del sistema nervioso, así como lesiones pulmonares y de las vías respiratorias. A determinado nivel y después de cierto tiempo de exposición, ciertos contaminantes pueden causar serios trastornos e incluso la muerte

Mediante el presente trabajo cuantitativo, descriptivo, prospectivo y de cohorte transversal titulado ALTERACIONES RESPIRATORIAS A CAUSA DE INHALACIÓN DE AIRE CONTAMINADO POR GASES DE COMBUSTIBLE EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA. En el cual se encontró un universo de 86 personas, obteniendo alteraciones respiratorias como: rinitis a causa de irritación química y faringitis aguda. Otras enfermedades respiratorias como: neumonía con el 5,8%, asma con el 2,3% y bronquitis con el 1,3%, examen físico el 2,3% presentó anomalía en la frecuencia respiratoria y el 4,6% durante la auscultación. Síntomas neurológicos. Lesiones cutáneas (11,6%) correspondientes a dermatitis por contacto, y lesiones oculares (4,6%) por contacto accidental. Oximetría de pulso en valores de 86 a 90% (3,5%), y valores de 86% (2,3%) de saturación de oxígeno.

Palabras clave: alteraciones respiratorias- gases de combustible **-** contaminación del aire

SUMMARY

Air pollution is produced as a result of the release of toxic substances. It can cause problems in the eyes and nose, irritation and itching of the throat and respiratory problems. Under certain circumstances, some chemicals that are found in polluted air cause cancer, birth defects, brain damage and nervous system disorders, as well as lung and airway injury. A certain level and after a certain exposure time, certain pollutants can cause serious problems and even death

By this quantitative, descriptive, prospective cohort and cross-work titled RESPIRATORY DISORDERS DUE TO INHALATION OF POLLUTED AIR BY GAS FUEL GAS STATIONS DISPATCHERS CITY LOJA. Wherein a universe of 86 people was found, obtaining respiratory disorders such as rhinitis from chemical irritation and acute pharyngitis. Other respiratory diseases like pneumonia 5.8%, asthma 2.3% and 1.3% bronchitis, 2.3% physical examination showed abnormality in respiratory rate and 4.6% during the auscultation. Neurological symptoms. Skin lesions (11.6%) for contact dermatitis, and eye injuries (4.6%) for accidental contact. Pulse oximetry values of 86 to 90% (3.5%), and values of 86% (2.3%) of oxygen saturation.

Key words: fuel gases respiratorias- alterations -Contamination air

3. INTRODUCCIÓN

Una intoxicación se produce por exposición, ingestión, inyección o inhalación de una sustancia tóxica siempre y cuando sea de composición química ya que si el compuesto es natural se le llamara ingesta excesiva y esto por cualquier sustancia sea natural, química, procesada o creada. Los destilados del petróleo en orden de volatilidad decreciente incluyen: bencina, gasolina, nafta, alcoholes minerales, kerosene, aceite mineral, petróleo, aceite lubricante, parafina, brea. La absorción intestinal es nula, siendo las lesiones producidas por aspiración. [(1)(2)]

Estas sustancias se encuentran de forma aislada o mezcladas en una gran variedad de productos comerciales que pueden encontrarse en la casa o en el lugar de trabajo tales como disolventes de pinturas, abrillantadores de muebles, agentes limpiadores, productos de automoción y combustibles. Los hidrocarburos se dividen en alifáticos o de cadena lineal, halogenada y aromática o cíclica [(1)(2)]

Las enfermedades de origen ocupacional o profesionales constituyen un grupo de procesos patológicos cuya principal característica es la relación causal entre el trabajo y la aparición de la enfermedad. Dentro del espectro de las enfermedades de origen laboral u ocupacional, las del aparato respiratorio y afecciones dermatológicas son las más frecuentes, circunstancia fácil de comprender, debido a que son los dos órganos de la economía con una mayor interacción con los agentes ambientales.[(8)]

En esta revisión se pretende exponer, en primer lugar, algunos aspectos generales de la patología ocupacional respiratoria en cuanto al papel de la

epidemiología y sus implicaciones legales, a continuación se revisan de forma resumida y actualizada las enfermedades más prevalentes. Tenemos la convicción de que su conocimiento supone el primer paso necesario para prevenir y detectar precozmente la patología respiratoria ocupacional.[8]

Con estos argumentos mencionados, la presente investigación se titula: “ALTERACIONES RESPIRATORIAS A CAUSA DE INHALACIÓN DE AIRE CONTAMINADO POR GASES DE COMBUSTIBLE EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA”, basándose en un estudio de tipo prospectivo, descriptiva con un enfoque cuantitativo de corte transversal, en el periodo comprendido de o1 de mayo del 2013 al 31 de diciembre del 2013.

Los objetivos se basan en determinar las alteraciones respiratorias a causa de inhalación de aire contaminado por gases de combustible, establecer los principales efectos respiratorios, indagar acerca otros problemas que puede ocasionar la inhalación, estudiar la saturación de oxígeno a través de la pulsioximetría e indagar sobre antecedentes patológicos relacionados con la ocupación de despachadores de combustible en la ciudad de Loja.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

CAPITULO I

COMPOSICIÓN DE COMBUSTIBLES

GASOLINA

Las gasolinas son los primeros combustibles líquidos que se obtienen del fraccionamiento del petróleo. Tienen componentes hidrocarbonados de C4 a C10 y una temperatura de destilación de entre 30 y 200ºC. Los principales componentes que presenta son un amplio grupo de compuestos hidrocarbonados, cuyas cadenas contienen hasta 10 átomos de carbono. Podemos tener en ella casi todos los compuestos hidrocarbonados que sean teóricamente posibles, como parafinas, cicloparafinas, ciclohexánica, ciclobencénicos, al menos en pequeños porcentajes. La fracción principal, sin embargo, va a estar formada por pocos componentes y con muchas ramificaciones, que son los que van a aumentar el octanaje.

Dentro de una fracción gasolina, los tipos de componentes que pueden estar presentes son:

- Parafinas normales o ramificadas
- Ciclopentano
- Ciclohexano
- Benceno y sus derivados.
- Dentro de una clase de gasolinas, la cantidad relativa de los compuestos individuales son de la misma magnitud

Los principales contaminantes lanzados por los automóviles son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos no quemados dentro de los que se encuentran los BTEX [29]

Los BTEX son un grupo de compuestos orgánicos volátiles pertenecientes a la familia de los hidrocarburos aromáticos, que se caracterizan por encontrarse en forma de vapor a temperatura ambiente y por ser insolubles en agua pero muy solubles en otras sustancias. Este alto poder disolvente hace que dichos compuestos, sobre todo tolueno y xileno, sean muy apreciados por la industria. Los VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles) incluyen compuestos industriales como el benceno, solventes como el tolueno, xileno y percloroetileno. Los VOC emanan de la combustión de gasolina, leña, carbón y gas natural, y de solventes, pinturas, colas y otros productos que se utilizan en el hogar o en la industria. El porcentaje de benceno en la gasolina está entre 1% y 2% vol. tolueno del 5% al 7% vol. Y aproximadamente la suma de xilenos en los combustibles está entre el 6% y 8% en volumen. [29]

Benceno. El efecto tóxico más importante del Benceno es su toxicidad en sangre. La exposición crónica de benceno puede provocar daño en la médula ósea, que puede manifestarse inicialmente como una anemia, leucemia y trombocitopenia. El daño hematológico se presenta en los tres elementos sanguíneos, eritrocitos, leucocitos y plaquetas. Su exposición crónica provoca aplacía medular y leucemia, y su efecto desengrasante provoca dermatitis en la piel. [29]

Tolueno. El Tolueno inhalado se adsorbe en pulmones y se trasporta por la sangre a otros tejidos y órganos, es absorbido en el tracto digestivo, se acumula rápidamente en el cerebro. Subsecuentemente se acumula en tejido adiposo en donde se retiene en altos niveles de concentración. Es causante de hematopatía, ataxia, temblores y lateraciones en el comportamiento, así como de polineuropatías. La inhalación de Tolueno disminuye el funcionamiento cognoscitivo, afectando principalmente cerebro, cerebelo, atrofia en tallo cerebral, ataxia, degeneración neuronal y desordenes de personalidad. [29]

Xilenos. La toxicidad de los Xilenos es muy parecida a la que producen otros disolventes aromáticos como el Benceno. El Xileno es adsorbido por pulmones y el tracto intestinal, y es distribuido a los tejidos de acuerdo a su irrigación sanguínea. tiene una capacidad limitada para producir efectos adversos en el sistema nervioso central, la exposición aguda, provoca dermatitis que se manifiesta por piel seca, agrietada y eritematosa, además de disfunción neuroconductual que incluyen cefalea, labilidad emocional, fatiga, pérdida de la memoria, dificultad en la concentración, disminución del período de atención, somnolencia, entumecimiento, dolor de cabeza y vértigo.[29]

Etilbenceno. Hay poca información acerca de los efectos del etilbenceno sobre la salud de seres humanos, la información disponible describe mareo, irritación a la garganta y los ojos, opresión en el pecho, y una sensación de ardor en los ojos. [29]

En noviembre de 2011 llegaron al Ecuador las primeras importaciones de gasolina con 95 octanos, según Petroecuador. En las refinerías del país esta nueva gasolina fue mezclada y procesada con la que se tenía anteriormente. Por ello, el índice de octanaje mejoró en las gasolinas extra (de 81 a 87 octanos) y súper (de 90 a 92 octanos).

El octanaje determina la calidad y la capacidad de consumo en la gasolina. Una gasolina con mayor grado de octanos mejora la potencia y el rendimiento del motor, además disminuye el consumo de combustible.

En el Ecuador la nueva gasolina no deja de ser contaminante porque produce emisiones de azufre. Sin embargo, a diferencia de la gasolina anterior, el porcentaje de emisión de azufre se reduce de 2000 a 600 partes por millón (ppm).
Por ello, el Gobierno anunció que se desarrollarán programas con el fin de aumentar la calidad de los combustibles en las refinerías del país. Está medida permitirá cumplir las normas de calidad EURO 5, vigentes en Europa.
La Unión Europea (UE) prohibió la distribución del combustible con plomo en el año 2002.

DIESEL

El gasóleo derivado del petróleo está compuesto aproximadamente de un 75% de hidrocarburos saturados (principalmente parafinas incluyendo isoparafinas y cicloparafinas) y un 25% de hidrocarburos aromáticos (incluyendo naftalenos y alcalobencenos). Tienen componentes

hidrocarbonados de C9 a C20 y una temperatura de destilación de entre 149 y 3850ºC

El humo diésel es el resultado de la combustión del combustible diésel. Contiene cientos de compuestos químicos emitidos en fase gaseosa o fase particulada. Los principales productos gaseosos son dióxido de carbono (CO_2), oxígeno, nitrógeno y vapor de agua. También están presentes el monóxido de carbono(CO), el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno (NO_x), los hidrocarburos y sus derivados. El benzeno, el tolueno, el benzopireno y otros hidrocarburos policíclicos aromáticos también están presentes en la parte gaseosa.

La característica principal de las emisiones diésel es que se producen partículas en una proporción 20 veces superior a la de los motores de gasolina

El 12 de junio de 2012 la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), que forma parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó el humo diésel como cancerígeno para los humanos (Grupo 1). La categoría Grupo 1 se utiliza cuando hay datos probatorios suficientes de la carcinogenicidad en seres humanos. Se basó en las evidencias que muestran un riesgo aumentado para el cáncer de pulmón debido a la exposición al humo diésel.

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) es parte de la OMS y tiene como misión coordinar y llevar a cabo investigación sobre las causas del cáncer, los mecanismos de la carcinogénesis y desarrollar

estrategias científicas para el control del cáncer. La agencia está involucrada en epidemiología e investigación de laboratorio y divulga información en prensa, congresos, cursos y publicaciones.[27]

El 25 de marzo de 2014 la Organización Mundial de la Salud (OMS) informó de que en 2012 unos 7 millones de personas murieron –una de cada ocho del total de muertes en el mundo- como consecuencia de la exposición a la contaminación atmosférica. Esta conclusión duplicó con creces las estimaciones anteriores y confirmó que la contaminación atmosférica constituye en la actualidad, por sí sola, el riesgo ambiental para la salud más importante del mundo. Si se redujera la contaminación atmosférica podrían salvarse millones de vidas. [28]

En particular, los nuevos datos revelaron un vínculo más estrecho entre la exposición a la contaminación atmosférica en general y la del aire de interiores y las enfermedades cardiovasculares, como los accidentes cerebrovasculares y las cardiopatías isquémicas, así como entre la contaminación atmosférica y el cáncer. Esto es además de la función que desempeña la contaminación atmosférica en el desarrollo de enfermedades respiratorias, como las infecciones respiratorias agudas y las neumopatías obstructivas crónicas.[28]

La OMS estimó que la contaminación del aire de interiores tuvo que ver con 4,3 millones de muertes en 2012 en hogares en los que para cocinar se utilizan estufas de carbón, leña y biomasa. La nueva estimación se explica por la mejor información sobre la exposición a la contaminación entre los 2900 millones de personas que se calcula que viven en hogares en los que

se utiliza leña, carbón o bosta como combustibles principales para cocinar, así como por las pruebas de que la contaminación atmosférica está relacionada con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y neumonías, y cánceres. [28]

1. CLASIFICACIÓN

1.1 Intoxicación por disolventes orgánicos (4)

HIDROCARBUROS	
Hidrocarburos lineales o alifáticos	De C1 a C4 De C5 a C8 Destilados del petróleo (gasolina)
Hidrocarburos halogenados	Tetracloruro de carbono
Otros hidrocarburos halogenados	Cloroformo, tricloroetileno
Hidrocarburos aromáticos	Benceno Tolueno
Alcoholes y glicoles	Alcohol etílico Metanol Etilenglicerol Propienglicol
Derivados nitrogenados	Nitroderivados de hidrocarburos aromáticos: anilina

	Cetonas Acetonas

Elaborado: A. Sánchez Salguero, A. Chacón Parejo. Intoxicación por hidrocarburos.

1.2 Clasificación por sus propiedades físico químicas.[5]

Propiedades	Hidrocarburos	Comentario
Alta volatilidad y mínima viscosidad	Gases simples (metano, butano) Benceno Hidrocarburos clorados	Hipoxia por reemplazamiento de gas alveolar. Pueden cruzar rápidamente la membrana alveolar y afecta el SNC. Además de lesionar el pulmón, se observa cardiotoxicidad Vía oral: los efectos de la absorción gastrointestinal puede ser importante
Volatilidad intermedia y baja viscosidad	Gasolina Turpentina	El principal problema es la aspiración Inhalación: puede causar

	Nafta	depresión del SNC. Neumonitis química. Los efectos de absorción gastrointestinal no son importantes
Baja volatilidad y baja viscosidad	Espíritu de petróleo Queroseno Aceite vegetal	Lesiones pulmonares Absorción gastrointestinal mínima Aceites minerales están implicados en la aspiración
Volatilidad mínima y alta viscosidad	Aceites lubricantes Aceites minerales Asfalto	No son tóxicos Pueden causar neumonía lipoide cuando la aspiración es directa

Elaborado: María Sol Carrasco Jiménez, José Antonio de Paz Cruz. Propiedades físico químicas

1.3 Hidrocarburos alifáticos o lineales de cadena corta (C1-C4)

A este grupo de hidrocarburos de cadena abierta de menos de cuatro átomos de carbono pertenecen el metano (CH_4), etano (CH_3CH_3), propano ($CH_3CH_2CH_3$), y butano ($CH_3(CH_2)_2CH_3$), todos los cuales son gases

inflamables; y existen en el gas natural (metano, etano) y en el gas envasado (propano, butano).[4]

CAPITULO II

REFINACIÓN DE PETRÓLEO

2.1 Principales procesos de refinación del petróleo

Desintegración catalítica Proceso cuyo objetivo es estabilizar catalíticamente los petrolíferos, además de eliminar los componentes contaminantes que contienen, haciéndolos reaccionar con hidrógeno a temperaturas comprendidas entre 315 y 430 °C
Hidrotratamiento Proceso empleado en la refinación de petróleo para obtener hidrocarburos de bajo peso molecular tales como gases, gasolina, gasóleos y residuo de baja viscosidad
Reducción de viscosidad Equipo instalado en una línea de conducción de gas para incrementar la presión y garantizar el flujo de fluido a través de la tubería
Coquización Los procesos de alquilación comprenden la combinación de una olefina con un hidrocarburo parafínico o aromático, en presencia de un catalizador
Alquilación Proceso que mejora la calidad antidetonante de fracciones de la gasolina

modificando la estructura molecular. Cuando se lleva a efecto mediante calor, se le conoce como reformación térmica
Reformación Proceso mediante el cual se altera el arreglo fundamental de los átomos de una molécula sin adherir o sustraer nada de la molécula original
Isomerización Oxigenantes que se utilizan como aditivo para incrementar el octanaje en la gasolina, con relación a la composición y calidad de las gasolinas

FUENTE: SENER. Prospectiva de petrolíferos 2002-2011

2.2 Productos básicos del petróleo crudo

Producto	Definición	Tipo	Uso
Gas LP	La mezcla de propano y butano comprimido y licuado. Proviene, ya sea de líquidos del gas natural y gasolina natural, o de los procesos de refinación de crudo	Combustible	Doméstico Industrial

Gasolinas	En su forma comercial es una mezcla volátil de hidrocarburos líquidos, con pequeñas cantidades de aditivos, apropiada para usarse como combustible en motores de combustión interna con ignición por chispa eléctrica, con un rango de destilación de, aproximadamente, 27 a 225 ºC.	Combustible	Automotriz
Turbosina	Combustible para avión. Destilado del petróleo similar a la querosina. Líquido claro, olor a aceite combustible, insoluble en agua. Conocido también con los nombres de jet fuel y combustible de reactor	Combustible especial	Aviación
Diesel	Combustible derivado de la destilación atmosférica del petróleo crudo. Se obtiene de una mezcla compleja de hidrocarburos parafínicos, olefínicos, nafténicos y aromáticos, mediante el procesamiento del petróleo. Es un líquido insoluble en agua, de olor a petróleo	Combustible	Automotriz

Aceites Lubricantes	Se utilizan como base para la elaboración de lubricantes terminados. Por su composición química pueden ser nafténicos (caracterizados por un menor índice de viscosidad) o parafínicos (alto índice de viscosidad). Algunas de las especificaciones más importantes de los lubricantes básicos son su viscosidad, punto de inflamación, temperatura de escurrimiento y color.	Lubricante	Automotriz
Parafinas	Son sólidos untuosos que se funden rápidamente y poseen cierto brillo, plasticidad y resbalosidad. Las parafinas derivadas del petróleo se obtienen como un coproducto en la fabricación de aceites lubricantes. Se separan del aceite para mejorar la fluidez de los lubricantes, y se pueden someter a diversos procedimientos para reducir el aceite que contienen y refinarlas para eliminar compuestos indeseables de azufre, nitrógeno y otros, dándoles mayor consistencia, mejor color y eliminarles cualquier olor.	Producto químico	Industrial

Asfaltos	Es un material de cementación sólido o semisólido de color oscuro, formado principalmente por bitúmenes. Se encuentra a veces en grandes depósitos naturales como betunes y presente en la mayoría de los petróleos crudos de donde se separa por varios procedimientos y se puede tratar para dar lugar a numerosos tipos y grados de asfalto	Asfaltos	Pavimentación e Impermeabilización

FUENTE: Petróleos Mexicanos. Glosario de términos usados en la Industria Petrolera.

2.3 TOXICOCINÉTICA, MECANISMO DE ACCIÓN

La vía de administración es oral y/o nasal. Los inhalables se absorben rápidamente a través del aparato respiratorio, por la amplia superficie pulmonar, pasando directamente a la sangre. Debido al alto poder liposoluble que tienen las sustancias inhaladas, cruzan con facilidad la barrera hematoencefálica, alcanzando inmediatamente el Sistema Nervioso Central (SNC). Los efectos clínicos se observan de inmediato y tienen una duración breve. Los disolventes se distribuyen en otros órganos ricos en lípidos como corazón, hígado y riñones.

Aproximadamente una quinta parte de las sustancias inhaladas se excretan sin modificación por el aparato respiratorio. El resto se metaboliza por el hígado y se elimina vía renal, sin embargo, el metabolismo y la eliminación

varía dependiendo de sus propiedades químicas específicas. El metabolismo de algunos disolventes puede crear metabolitos secundarios que en ocasiones son más tóxicos que el compuesto original.[1][10]

Estos gases no producen efectos sistémicos generales, y actúan como "simples asfixiantes". Sus efectos se observan únicamente cuando la concentración en el aire es tan elevada que disminuye de forma importante la presión parcial de oxígeno. Se caracterizan por su alta volatilidad y mínima viscosidad, por lo que la inhalación de estas sustancias puede reemplazar rápidamente el gas alveolar y causar hipoxia. Además, pueden cruzar con facilidad la membrana alveolocapilar y originar síntomas neurológicos. Asimismo se han descrito efectos cardiotóxicos con producción de arritmias fatales. Estudios realizados en animales han demostrado una relación entre la aparición de arritmias cardíacas y la potenciación de los efectos de la adrenalina por el butano y sus congéneres.

Esta sensibilización miocárdica a las catecolaminas endógenas, pueden también hacer al corazón más susceptible a las arritmias inducidas por la hipoxia.[2]

En toxicología tienen interés la exposición a gasolina y queroseno. Todos ellos son destilados del petróleo, obtenidos a partir del fraccionamiento del petróleo crudo. Contienen una mezcla de hidrocarburos aromáticos, lineales y gran variedad de ramificados e insaturados. Son ampliamente utilizados como productos de energía en los motores de explosión, calefacciones, iluminación y como vehículo de numerosos pesticidas, agentes

blanqueadores y aclarante de pinturas. Los disolventes derivados del petróleo se pueden clasificar de acuerdo con su punto de ebullición en: esteres del petróleo, disolventes del caucho, industria del barniz y de la industria de los minerales.

Los casos de intoxicación por estos compuestos en el medio laboral son el resultado de la inhalación de vapores, aunque en el medio doméstico, sobre todo en la población infantil es posible ingestión accidental de gasolina (edad entre 2-4 años).[3]

Las vías metabólicas de los diversos compuestos aromáticos, cicloalcanos, y terllpenos en diferentes microorganismos se han dilucidado, y la genética de varias de estas rutas se han aclarado. La toxicidad de estos compuestos a los microorganismos es muy importante en la degradación microbiana de hidrocarburos, pero no muchos investigadores han estudiado el mecanismo de esta acción tóxica. En esta revisión, se presentan las ideas generales derivados de los diversos informes que citan los efectos tóxicos. Lo más importante, hidrocarburos lipofílicos se acumulan en la bicapa lipídica de la membrana, que afecta a las propiedades estructurales y funcionales de estas membranas. Como resultado de moléculas de hidrocarburos acumulados, la membrana pierde su integridad, y un aumento en la permeabilidad a los protones y los iones se ha observado en varios casos.

Por consiguiente, la disipación de la fuerza motriz de protones y el deterioro de la homeostasis del pH intracelular se producen. Además de los efectos de los compuestos lipófilos en la parte lipídica de la membrana, proteínas

incrustadas en la membrana se ven afectados. Los efectos sobre las proteínas de membrana-embebidos probablemente el resultado en gran medida de los cambios en el medio ambiente de lípidos, sin embargo, también se han observado efectos directos de los compuestos lipófilos en proteínas de la membrana. Por último, se discute la efectividad de los cambios en la composición lipídica de la membrana, la modificación de lipopolisacárido membrana externa, alterados constituyentes de la pared celular, y los sistemas de excreción activos en la reducción de las concentraciones de membrana de compuestos lipófilos.

Además, las adaptaciones (por ejemplo, aumento de lípidos de pedido, cambio en la relación lípido / proteína) que compensan los cambios en la estructura de la membrana se tratan.[7]

2.4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Los síntomas precoces de la intoxicación corresponden a una encefalopatía aguda debido a su gran liposubilidad, aunque también pueden presentar síntomas de irritación en contacto con superficies cutaneomucosas.

Sin embrago el principal riesgo de la inhalación a ingesta de cualquiera de estos derivados (y sobre todo en aquellos con una mayor viscosidad y mayor poder tensoactivo) es el desarrollo de neumonitis química. Se ha observado en la población infantil que hasta un 90% de los niños con antecedentes de

ingesta de gasolina presentan alteraciones en la radiografía de tórax en las primeras horas.

En exposiciones crónicas, sobre todo en pintores, se han descrito lesiones neurológicas por sus efectos sobre el Sistema Nervioso Central.[3]

Pueden actuar como asfixiantes simples en exposiciones breves si su concentración en el ambiente es tan elevada que disminuya notablemente la concentración de oxígeno en el aire respirado. La exposición a concentraciones menores se caracteriza por sus efectos irritativos sobre la mucosa respiratoria y por depresión del Sistema Nervioso Central.[5]

Cuando hay una aspiración los síntomas aparecen a los 30 min: Se desarrollan atelectasias y neumonías que producen.

- Pulmones y vías respiratorias:
    - irritación oral o traqueobronquial con quemazón en boca, disnea, tos y respiración a boqueadas.
    - Después signos de dificultad respiratoria de moderada a severa y cianosis, dependiendo de la exposición.
    - Hipoxemia con hipocapnia que evolucionan a hipercapnia y acidosis, que puede originar un paro cardiorrespiratoria.
    - La auscultación respiratoria presenta crepitantes, roncus y disminución del murmullo vesicular. Inflamación de orofaringe.

    - En tiempos prolongados neumonitis química

- Ojos, oídos, nariz
    - Dolor a nivel de estas partes orgánicas.
    - Disminución de agudeza visual
- Gastrointestinales: en casos de ingestión.
    - dolor abdominal
    - sangre en las heces
    - quemaduras en el esófago
    - destrucción del epitelio en áreas afectadas
    - vómitos, posiblemente con sangre
- Cardiovascular:
    - Hipoperfusión sanguínea
    - hipotensión que se desarrolla rápidamente
- Sistema nervioso
    - convulsiones
    - depresión
    - mareo
    - somnolencia
    - sensación de estar ebrio (euforia)
    - cefalea
    - pérdida de la lucidez mental
    - marcha vacilante
    - crisis epiléptica
    - debilidad

- ligera alteración del nivel de conciencia hasta coma y convulsiones

- Piel
  - Quemaduras, prurito.
  - Irritación.[4][1]

CAPITULO III

DIAGNÓSTICO

3.1 Evaluación del riesgo

Antes de evaluar el riesgo es importante conocer y determinar el contaminante al cual puede estar expuesto el trabajador, así como factores que influyen en la dosis de contaminante que el trabajador puede recibir en función del entorno y operaciones realizadas.

El riesgo higiénico provocado por un contaminante químico viene definido fundamentalmente por la naturaleza del contaminante, vía de entrada en el organismo, tiempo de exposición al contaminante químicos presente en el ambiente de trabajo, las propias condiciones del puesto en el cual el trabajador desarrolla su labor, y por supuesto, la susceptibilidad individual de la persona. [6]

3.2 Identificación del contaminante

La identificación de los contaminantes químicos presentes en el puesto de trabajo, es el primer paso que se debe realiza en orden a poder valorar al posible exposición a los mismos.

Para ello es fundamental establecer la máxima información posible acerca de la operación que se realiza, así como de las posibles variables que puede introduje el propio trabajador. [6]

Como consecuencia de todo ello, antes de realizar el estudio de la exposición de la exposición, sería conveniente conocer aquellas sustancias que se pueden formar durante el proceso de trabajo, además de las directamente implicadas en el mismo. Esto es: impurezas generadas, subproductos, productos de reacción. [6]

De esta manera, es fundamental la identificación de los contaminantes químicos presentes en el ambiente de trabajo, debiendo para ello realizar un exhaustivo estudio de las sustancias que intervienen en las operaciones, asi como de los componentes químicos que conforman las sustancias y estabilidad. En esta compilación de la información cobra especial relevancia la información facilitada por la empresa sobre el proceso productivo, asi como la información contenida en las fichas de seguridad de los productos.

3.3 Condiciones de trabajo

Se incluyen aquí todos aquellos aspectos relacionados con el proceso de trabajo, y que de una manera u otra van a influir en la dosis recibida por el trabajador.

La dosis recibida por el trabajador depende de la propia configuración del lugar de trabajo, de los sistemas de protección existentes, de las fuentes de emisión, de las técnicas de trabajo y los procesos productivos y de los procedimientos de seguridad implantados en la empresa. [6]

Es obvio decir que cuanto menor sea la presencia del contaminante en el ambiente de trabajo, menor será la dosis de contaminante recibida por vía respiratoria, por lo que cualquier medida preventiva, bien sea colectiva o individual, existente en el proceso de trabajo, tendrá una influencia determinante. [6]

3.4 Tiempo de exposición

Consideraremos tiempo de exposición, al tiempo real, durante el cual el trabajador está expuesto al contaminante en estudio. Así debemos conocer en qué periodo o periodos de tiempo dentro de su jornada de trabajo, la persona está expuesta al contaminante químico, contabilizando el tiempo total en orden a determinar la posible consecuencia producida. [6]

3.5 Susceptibilidad individual

Hay que tener en cuenta las características individuales de cada individuo, así como la influencia del entorno en el que habita. La edad, sexo, el estilo

de vida, estado de salud previo, especial sensibilidad al producto en estudio, etc., son aspectos que pueden condicionar el daño producido al individuo [6]

3.6 Evaluación de la exposición

3.6.1 Estimación Inicial

Esta primera estimación permitirá al técnico hacerse una idea sobre la posible exposición a los contaminantes químicos presentes en el ambiente, en función de los factores que influyen en la presencia y cantidad de los contaminantes en el entorno de trabajo.

Para dicha estimación es necesario conocer aspectos tales como:

- Número de fuentes emisoras de agentes químicos
- Ritmo de producción
- Grado de emisión de cada fuente detectada
- Tipo y eficacia de los sistemas de extracción y ventilación
- Dispersión de los agentes debido al movimiento del aire
- Proximidad del individuo a las fuentes
- Tiempo de permanencia en cada zona
- Hábitos individuales de trabajo.[6]

3.7 Pruebas complementarias

Se basa en la historia clínica. La exploración se enfocará hacia los signos vitales y problemas respiratorios y neurológicos La analítica de rutina tiene poco valor diagnóstico en el momento del ingreso. Se debe realizar una gasometría arterial en todos los pacientes, que comúnmente van a presentar

grados variables de hipoxia sin hipercarbia. Ocasionalmente, el hemograma puede presentar leucocitosis con desviación izquierda. De forma habitual, los electrolitos séricos, el estudio de coagulación, el análisis de orina y las pruebas de función hepática y renal, son normales. Generalmente no están disponibles los niveles sanguíneos de hidrocarburos, y tienen poco valor diagnóstico, pronóstico y terapéutico.

En estos pacientes, el ECG suele ser normal, pero debe realizarse monitorización electrocardiográfica por la posibilidad de aparición de arritmia cardíacas graves. En la Rx hay infiltrados basales y perihiliares uni o bilaterales. A menudo zonas de atelectasia.[4]

Con relación a la gasometría, la PaO2 puede no reflejar adecuadamente el grado de intoxicación por CO o la hipoxia celular, ya que sólo indica el O2 disuelto en el plasma. Puede haber acidosis metabólica si el O2 no llega adecuadamente a los tejidos. El gradiente alveoloarterial de O2 habitualmente es inferior a 5-10 mmHg; si está elevado indica deterioro de la función pulmonar.

Aunque no puedan determinarse niveles de cianuro, debe sospecharse su intoxicación ante la presencia de una acidosis láctica mantenida tras la corrección de la hipoxemia o la existencia de disfunción cardíaca, shock carcinogénico o alteración neurológica severa. Se debe realizar hemograma y bioquímica. Al principio suele haber hemoconcentración por la importante pérdida de líquidos y proteínas, pero posteriormente el niño puede presentar

anemia. El seguimiento de los leucocitos nos puede orientar sobre la presencia o no de infección secundaria.

Es importante hacer determinaciones frecuentes del metabolismo hidroelectrolítico para regular el balance de líquidos a administrar.

3.8 SINTOMATOLOGÍA EN FUNCIÓN DE SATURACIÓN DE OXÍGENO[19]

ESTADIO 1 ó INDIFERENTE: saturación de O2: 90%	Disminución de la visión nocturna
ESTADIO 2 ó COMPENSATORIO: saturación de O2: 82-90%	Taquipnea y taquicardia compensatorias, mayor disminución de la visión nocturna, reducción ligera de la movilidad y alerta. Los síntomas pueden comenzar en aquellas víctimas que tengan enfermedades cardiacas, pulmonares o hematológicas preexistentes
ESTADIO 3 ó ALTERACIONES: saturación de O2: 64-82%	Los mecanismos de compensación se hacen inadecuados, disnea, cansancio, visión en túnel, mareos, cefalea, euforia, reducción de la agudeza visual, entumecimiento de las extremidades, hiperventilación, enjuiciamiento pobre, pérdida de memoria, cianosis, disminución de la capacidad de huida del ambiente tóxico
ESTADIO 4 ó CRÍTICO: saturación de O2: 60-70% o menos	Deterioro de la capacidad de enjuiciamiento y de la coordinación que pueden aparecer en 3-5 minutos o menos, rápida pérdida de la conciencia

3.9 Otras pruebas

Radiografía de tórax basal y controles posteriores, si aparece la lesión por inhalación.

— Laringoscopia directa: útil para valorar la lesión directa por quemadura que puede pasar desapercibida en las primeras horas y ponerse de manifi esto posteriormente.

— Fibrobroncoscopia: puede ser necesaria para la intubación si existe edema de glotis, y para hacer lavados y aspiraciones si hay obstrucción bronquial por detritus y restos necróticos.

— Espirometría: es útil en la valoración de las secuelas pulmonares. Puede poner de manifesto un patrón obstructivo por hiperreactividad bronquial o restrictivo (atelectasias, fibrosis pulmonar, cicatrices torácicas extensas).[11]

CAPITULO IV

TRATAMIENTO

5.1 Medidas Generales

En cuanto al tratamiento, consiste en tomar medidas de vigilancia y control por el posible desarrollo de neumonitis e insuficiencia respiratoria aguda

secundaria, así como arritmias cardiacas en relación con la hipersensibilización del miocardio a aminas endógenas.

No existe consenso en cuanto a la administración de antibióticos profilácticos ni corticoesteroides en caso de desarrollo de neumonitis[3]

Si permanecen asintomáticos y con Rx normal se pueden dar de alta a las 6 horas de observación previa Rx de control. No se recomienda realizar vaciamiento gástrico si no está intubado el paciente. Si la exposición ha sido por la piel, retirar la ropa y lavar al paciente con agua y jabón.[4]

El tratamiento fundamental va a ser el soporte, sobre todo si hay depresión pronunciada del SNC. Se hará énfasis en la adecuada oxigenación para prevenir o revertir la anoxia del SNC. Se administrará oxígeno suplementario con la FIO_2 indicada según gasometría arterial. Las indicaciones para intubación y ventilación mecánica serían las mismas que para cualquier caso de insuficiencia respiratoria.[4]

Posibles consecuencias a largo plazo

5.2.1 Cáncer de pulmón de origen ocupacional

La Internacional Agency for Research on Cancer (IARC) califica como carcinógenos reconocidos en humanos los siguientes agentes: arsénico y sus compuestos, asbesto, bisclorometil éter y clorometil éter, cromo y sus compuestos, sílice, hidrocarburos policíclicos aromáticos, níquel, cadmio y sus compuestos, radón y gas mostaza; como posibles, aunque no definitivamente probados carcinógenos: insecticidas no arsenicales, acronitrilo, cloropreno, dimetilsulfato, hidrocarburos aromáticos policíclicos,

compuestos del plomo, humos de soldadura, etc. Aunque la IACR ha incluido la sílice en el grupo de carcinógenos con evidencia demostrada, los resultados de los múltiples estudios epidemiológicos realizados en mineros no son concluyentes, y quizá la fibrosis producida por la silicosis sea el factor favorecedor.

Muchos de estos agentes carcinógenos están presentes en el medio laboral, principalmente en las industrias químicas y del metal. La proporción de cánceres de pulmón de origen ocupacional oscila entre el 8,8% y el 40%, según algunos cálculos.

La exposición a asbesto es un factor de riesgo de cáncer de pulmón con una fuerte interacción con el tabaco, ya que incrementa cinco veces el riesgo de producir cáncer de pulmón en no fumadores y 50 veces en los fumadores. La deleción del gen glutatión S-transferasa M_1 y el genotipo acetilador lento aumentaría el riesgo.

El mesotelioma maligno, tumor derivado de las células mesoteliales de la cavidad pleural y peritoneal, tiene una fuerte relación con la exposición a asbesto principalmente del tipo anfiboles. La incidencia en el Reino Unido supera los 1.000 casos al año y está aumentando hasta el punto de que se espera que para el año 2020 alcance el máximo de 3.500 casos por año[120]. Alrededor de un 80% de los casos tienen antecedentes de exposición; puede asentar en pleura, pericardio y cavidad peritoneal. El pleural tiene un largo período de latencia, generalmente más de 20 años, suele asociarse con engrosamientos irregulares de la pleura y derrame pleural y es de mal

pronóstico independientemente del tratamiento a que puedan someterse los pacientes. Para confirmar el diagnóstico, a pesar de las técnicas de inmunohistoquímica, con frecuencia se precisa obtener muestras con toracoscopia o toracotomía.[8]

CAPITULO V

INTOXICACIÓN POR PLOMO

El ser humano, a diferencia de otras especies animales, carece de las adaptaciones fisiológicas necesarias para sobrevivir en muchos de los ambientes que a lo largo de su historia ha colonizado, por lo que su supervivencia depende únicamente de su habilidad para emplear y modificar los elementos de su entorno a fin de satisfacer sus necesidades materiales. Este proceso, al cual denominamos tecnología, ha sido la clave de la subsistencia de nuestra especie y la base de su desarrollo, y ha evitado el colapso poblacional al cual de otra forma habríamos llegado desde hace mucho tiempo. Sin embargo, el desarrollo tecnológico también ha traído consigo la generación de serios problemas de diversa índole [12]

El plomo (Pb) es un metal que se ha utilizado ampliamente con diversos fines desde la prehistoria. Su ductilidad, alta densidad y poca reactividad química, así como su fácil extracción, relativa abundancia y bajo costo, lo hicieron materia prima o componente fundamental en diversos procesos tecnológicos. Se ha usado en la elaboración de medicinas, pinturas,

tuberías, enseres diversos, municiones, vitrificado de cerámicas y, en épocas más recientes, en aleaciones para soldaduras, almacenaje de reactivos químicos, baterías eléctricas, protección contra radiaciones ionizantes y como aditivo antidetonante en gasolinas. [13]

El plomo es un neurotóxico cuyas consecuencias sobre la salud se conocen desde antes de nuestra era [18].

Sus efectos más graves ocurren en el Sistema Nervioso en desarrollo, por lo que la intoxicación en niños suele causar estragos importantes en sus habilidades motoras y cognitivas [16]. La exposición al plomo se correlaciona usualmente con decrementos irreversibles en el coeficiente intelectual, y se estima una reducción de 2 a 4 puntos de coeficiente intelectual por cada µg/dl de aumento del plomo en sangre dentro de los niveles entre 5-35 µg/dl [16]. Así, se ha reportado lectura deficiente, alteraciones en la memoria a corto plazo y en la construcción visual con niveles sanguíneos de plomo tan bajos como 2.5 µg/dl [16]

Diversos investigadores han señalado una correlación entre niveles de plomo y criminalidad [21], y en algunos casos la intoxicación por plomo es la variable de mayor valor predictivo para el desarrollo de conductas criminales en el individuo [16]. Pese a ello, y para no caer en reduccionismos, aún se encuentra en debate esta relación plomo-criminalidad, y un importante cofactor común lo es la problemática social a la que está sujeto el individuo que presenta deficiencias cognitivas ocasionadas por el plomo [21].

Se ha propuesto también la participación del plomo en la generación de trastornos neuropsicológicos más graves como la esquizofrenia, aunque nos parece que aún se carece de evidencia experimental concluyente que sustente esta relación [23]

Conscientes de los peligros que implica para la salud la presencia ambiental del plomo, numerosos países, incluido México, han puesto en marcha desde hace años políticas encaminadas a eliminar dicho metal de la mayoría de sus procesos industriales [18]. Esto se ha logrado con muchos esfuerzos por parte de la sociedad y, en algunos casos, con el franco enfrentamiento entre la comunidad científica y el sector industrial, el cual ha buscado desacreditar por diversos medios (por fortuna sin éxito) los hallazgos sobre la toxicidad del plomo [21]. Pese a que actualmente se han conseguido importantes avances, como la eliminación del plomo en pinturas y gasolinas, el problema aún dista de estar resuelto. El plomo, al igual que otros metales pesados, no es degradable, por lo que una vez que se libera al ambiente tiende a permanecer allí por largos periodos de tiempo. El plomo liberado a la biosfera a lo largo del siglo XX aún puede encontrarse en nuestro entorno, principalmente en los suelos cercanos a grandes avenidas, en los viejos edificios o en el fondo de mantos acuíferos contaminados, la mayoría aún en formas biodisponibles En el caso de México, donde las políticas de protección ambiental han sido aplicadas de manera tardía y, en algunos casos, deficiente, y donde las condiciones de pobreza y marginación aumentan la vulnerabilidad a la intoxicación por este metal, aún tendremos que lidiar por muchos años con las consecuencias de la incorporación del

plomo a nuestra industria, pese a haber sabido de antemano el riesgo que implicaba para la salud. [18]

Con todo, el plomo no representa un caso aislado. El avance tecnológico propicia que constantemente ingresen al ambiente agentes físicos y químicos de potencial patogénico incierto. La población se encuentra permanentemente expuesta a metales [22], agentes químicos e incluso a campos electromagnéticos de diversas frecuencias e intensidades [24] sobre los cuales existen polémicas respecto de los efectos que pueden ejercer sobre la salud humana. Aunque existen pruebas a favor y en contra de su uso, en muchos casos no se han adoptado medidas precautorias por el costo económico que implican. El poco interés que en algunos casos se pone a las evidencias adversas a la utilización de estos agentes plantea la posibilidad de que el caso del plomo, además de ser una historia todavía inconclusa, sea una historia que podríamos estar condenados a repetir en el futuro [24]

Debido a su elevada toxicidad, la intoxicación aguda por plomo suele ser fácil de detectar gracias a la variedad de síntomas gastrointestinales, hematológicos, neurológicos y, en casos graves, renales que suelen acompañarla. Por el contrario, una intoxicación crónica y de bajo nivel como la que usualmente se encuentra en la población de las ciudades, representa un mayor desafío diagnóstico, ya que su sintomatología suele ser vaga y el grado de afectación puede variar entre los individuos, de los cuales los niños son un grupo especialmente vulnerable [12, 13].

La facilidad con que este metal penetra y se distribuye en el organismo obedece a esta misma propiedad, ya que emplea, entre otros, los mecanismos de transporte para la absorción de calcio, zinc, magnesio y otros metales requeridos por el organismo [14, 16]. Las vías seguidas por el plomo para su absorción dependen en algunos casos del compuesto específico de plomo del que se trate, siendo las más significativas las vías digestivas y pulmonares [16].

Una vez en el torrente sanguíneo, la mayor parte del plomo se une a proteínas eritrocitarias o plasmáticas, quedando una pequeña porción en estado libre. Desde aquí se distribuye al resto de los tejidos, donde se acumula en mayor o menor medida [16].

Entre los sitios proteicos para cationes polivalentes que ocupa el plomo podemos mencionar los de unión a zinc, por los que el plomo tiene una afinidad muy elevada, y los de calcio, por los que si bien tiene una afinidad menor, sigue siendo más alta que la del propio calcio [13]. Pese a ello, dada la amplia distribución e importancia que tienen estos últimos en la fisiología celular, actualmente se considera la sustitución de iones calcio en la maquinaria proteica como el principal mecanismo patogénico del plomo [13].

La amplia difusión biológica que han tenido los sistemas de señalización por calcio es un ejemplo del éxito evolutivo de este mecanismo.

En el caso del plomo, también catión metálico divalente, sus características iónicas le permiten formar interacciones con los sitios de unión para calcio de manera similar a como lo haría el ion nativo, pero estableciendo

importantes diferencias que constituyen el fundamento de la toxicidad de este metal [8, 15]

El plomo es un neurotóxico cuyas consecuencias sobre la salud se conocen desde antes de nuestra era [17]. Sus efectos más graves ocurren en el Sistema Nervioso en desarrollo, por lo que la intoxicación en niños suele causar estragos importantes en sus habilidades motoras y cognitivas [12, 13]. La exposición infantil al plomo se correlaciona usualmente con decrementos irreversibles en el coeficiente intelectual, y se estima una reducción de 2 a 4 puntos de coeficiente intelectual por cada µg/dl de aumento del plomo en sangre dentro de los niveles entre 5-35 µg/dl. Así, se ha reportado lectura deficiente, discalculia, alteraciones en la memoria a corto plazo y en la construcción visual con niveles sanguíneos de plomo tan bajos como 2.5 µg/dl. Sin embargo, los efectos del plomo van más allá de las alteraciones cognitivas, y numerosos autores han señalado la inconveniencia de enfocarse únicamente en las pruebas de inteligencia para evaluar [16]

Los problemas neurológicos se pueden presentar aún en individuos con niveles de plomo en sangre considerados seguros (<10 µg/dL. Los individuos expuestos al plomo como adultos pueden presentar las mismas complicaciones que presentan los niños, pero a niveles más altos de plomo en sangre. Por ejemplo, la encefalopatía puede ocurrir con 460 µg/dL. Los síntomas incluyen somnolencia, irritabilidad, disminución de la atención y memoria y presencia de tremores, disminución de libido, actividad visual motora, cociente de inteligencia, memoria y concentración. Esta persona

también puede presentar depresión, cefaleas, cambios del estado de ánimo, mareos, fatiga, impotencia, irritabilidad, letargia, nerviosidad, malestar general, parestesias y debilidad [9]

CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN LA SANGRE (UG PB/DL)

NIÑOS	VALORES	ADULTOS
	150	
Muerte Encefalopatía Neuropatía Anemia franca	100	Encefalopatía Anemia franca Disminución de longevidad Disminución de síntesis de Hb
Cólico	50	
Disminución de Hb	40	Neuropatías periféricas Infertilidad Nefropatía
Disminución de velocidad de Conducción nerviosa Metabolismo vit, D	30	Aumento de TA sistólica Disminución de agudeza visual
	20	Aumento de protoporfirina
Efectos tóxicos sobre el desarrollo	10	
Disminución de coeficiente intelectual, audición y crecimiento	1	

Correlación entre distintos niveles de plomo en sangre en el humano (expresados en microgramos de plomo por decilitro de sangre) y distintas alteraciones patológicas observadas tanto en niños como en adultos. Nótese que en niños estas alteraciones suelen ser más graves y de aparición más temprana. En México, de acuerdo con el Indice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA), la exposición máxima aceptable establecida para plomo es de 1.5 µg/m3 hasta por tres meses.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

METODOLOGÍA

El estudio es de tipo cuantitativo, descriptivo, prospectivo, de cohorte transversal.

Tiempo de estudio

El siguiente estudio será determinado dentro del tiempo desde o1 de mayo del 2013 al 31 de diciembre del 2013

Universo

Se tomará como universo los trabajadores despachadores de combustible en las diez gasolineras existentes de la ciudad de Loja

Muestra

Al no ser un universo tan amplio se tomará como muestra todas los empleados que en total es de 86 personas. Teniendo como tipo de Muestreo el Probabilístico por conglomerado

PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

La presente investigación como ya es conocido fue realizada en la ciudad de Loja, en las 10 gasolineras ubicadas en el área urbana. Previa recolección de datos se realizó una visita informal reconociendo el campo de estudio, el universo, muestra y determinando algunas de las principales preocupaciones y consecuencias salubres en el desarrollo de sus actividades laborales de los despachadores de combustible, al conocer estas inquietudes, las estaciones de servicio fueron visitadas en un periodo de tiempo aproximado

de cuatro meses, por cuestiones de accesibilidad, de horarios y periodos vacacionales del objeto de estudio, se contó con la debida autorización en algunos establecimientos por el encargado, pero en otros al no existir la presencia del encargado a tiempo disponible; se procedió a recopilar información directamente, contando con el debido consentimiento informado a cada uno de los participantes.

Se aplicó como método la encuesta y como instrumento para la recolección de información la entrevista. No se presentó mayor inconveniente en la aplicación de la entrevista planteada logrando obtener información acerca de tiempo de trabajo, antecedentes personales, principales alteraciones respiratorias, y valores de oximetría de pulso, (ANEXO Nº 1) , pero la mayor dificultad fue la respuesta negativa a querer colaborar por dificultades de tiempo, además de la parte de exploración en examen físico por no contar con un espacio adecuado para realizarlo pero en aquellas personas que se interesaron, se lo pudo realizar brevemente (ANEXO Nº 2)

Una vez realizada la recolección de datos se procedió a realizar el procesamiento de resultados, el cual la información del instrumento utilizado fue procesada y resumida en tablas estadísticas, de frecuencia y porcentaje (%) para su ulterior análisis, y se elaboraron gráficos para cada uno de los cruces de variables, posteriormente se elaboraron tablas y gráficos con el programa computarizado Microsoft Excel con el respectivo análisis y por último se redactó el informe final revisado por el director de tesis Dr. Richard Jiménez.

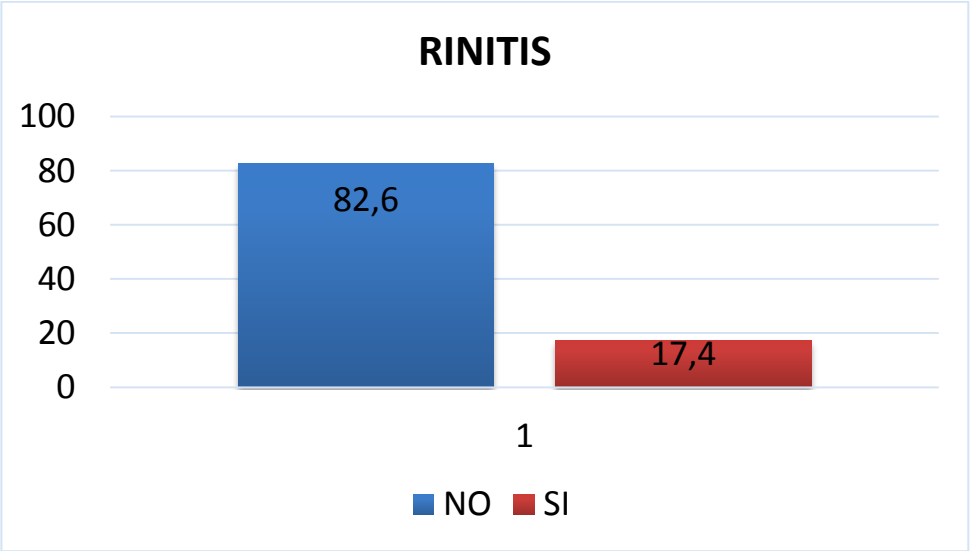
6. RESULTADOS

TABLA Nro. 1

CASOS DE RINITIS PRESENTADO EN LOS DESPACHADORES DE LA CIUDAD DE LOJA

RINITIS	FRECUENCIA	%
SI	15	17,4
NO	71	82,6
TOTAL	86	100

GRÁFICO Nro. 1



Fuente: Entrevista realizada

Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

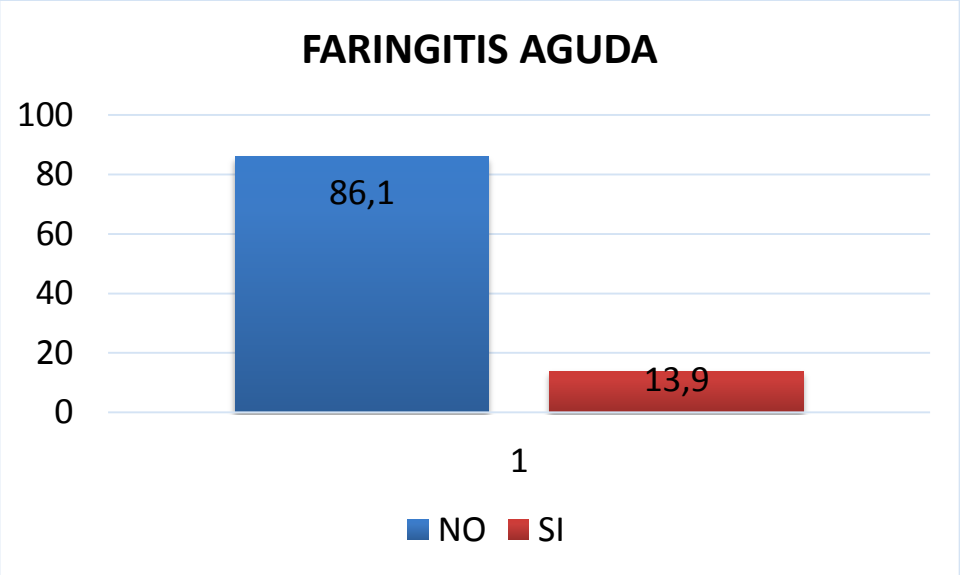
El 82,6% manifiesta no haber presentado rinitis, mientras que el 17,4% si ha notado que ha aumentado en la frecuencia de exacerbaciones desde el tiempo de exposición

TABLA Nro. 2

CASOS DE FARINGITIS AGUDA EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

CASOS FARINGITIS AGUDA	FRECUENCIA	%
SI	12	13,9
NO	74	86,1
TOTAL	86	100

GRÁFICO Nro. 2



Fuente: Entrevista realizada

Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

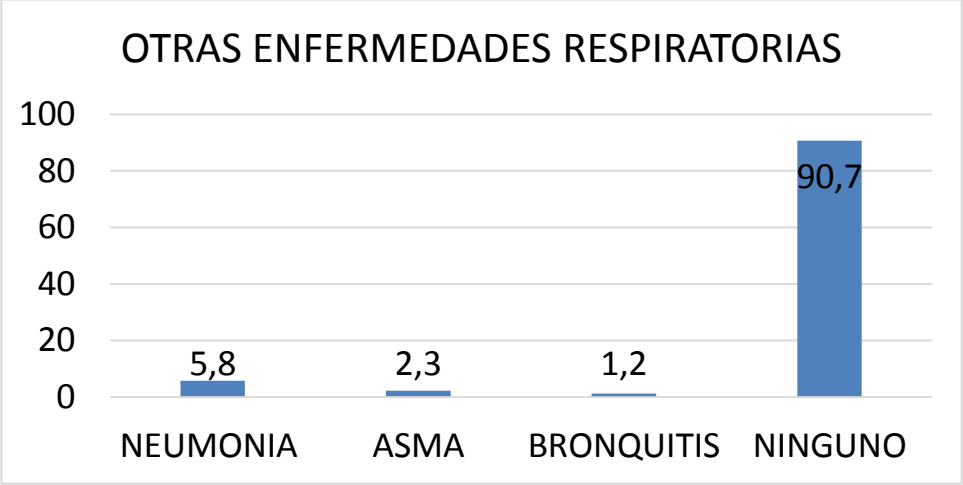
El 86,1% manifiesta que no ha presentado faringitis aguda, mientras que el 13,9% si lo ha presentado y se exacerbándose después de cumplir las horas de trabajo

TABLA Nro. 3

CASOS DE OTRAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN LOS DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

OTRAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS	FRECUENCIA	%
NEUMONIA	5	5,8
ASMA	2	2,3
BRONQUITIS AGUDA	1	1,2
NINGUNO	78	90,7
TOTAL	86	100

GRÁFICO Nro. 3



Fuente: Entrevista realizada

Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

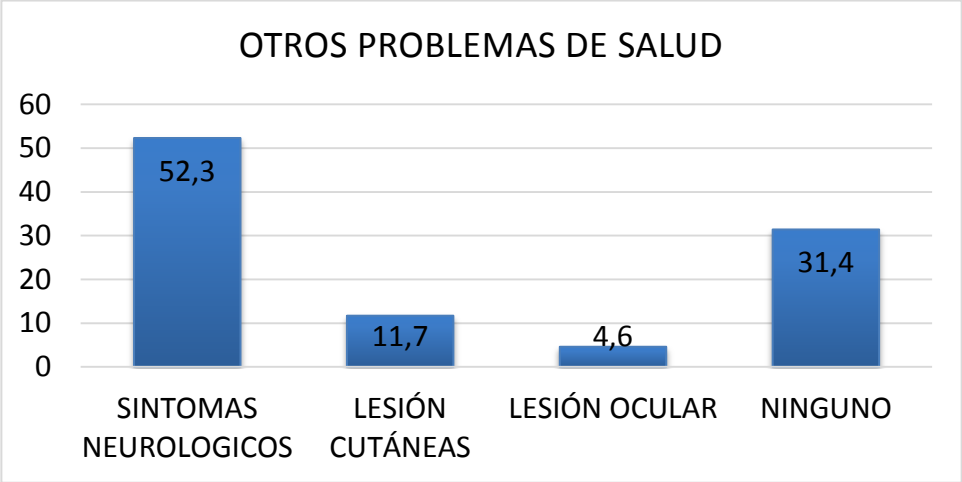
El 90,7% no ha presentado otras enfermedades respiratorias, mientas que el 5,8% ha presentado neumonía, el 2,3% asma y el 1,3% bronquitis aguda dentro del tiempo que llevan trabajando

TABLA Nro. 4

OTROS PROBLEMAS DE SALUD QUE HA PRESENTADO DURANTE EL PERIODO DE TRABAJO EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

OTROS PROBLEMAS DE SALUD	FRECUENCIA	%
SINTOMAS NEUROLOGICOS	45	52,3
LESIÓN CUTÁNEAS	10	11,7
LESIÓN OCULAR	4	4,6
NINGUNO	27	31,4
TOTAL	86	100

GRÁFICO Nro. 4



Fuente: Entrevista realizada

Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

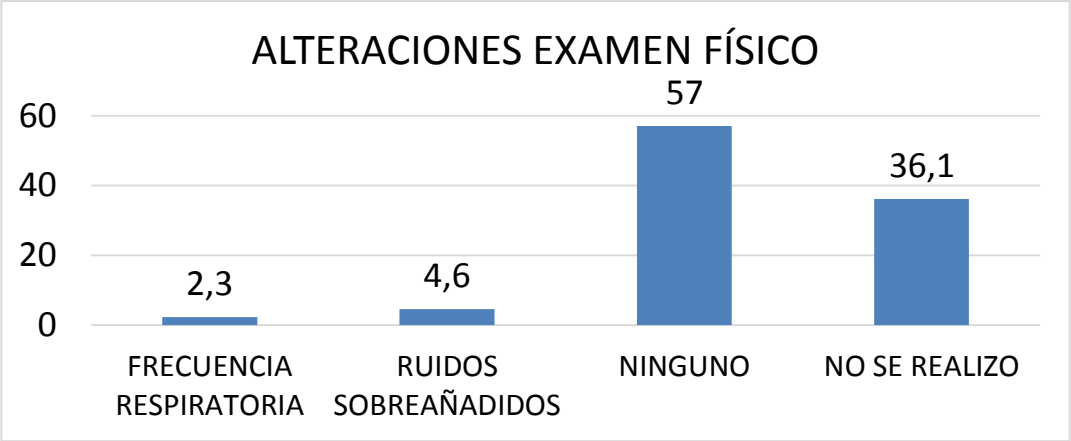
Dentro de la investigación realizada el 31,4% no presenta otros problemas de salud, pero en un 52,3% presentan síntomas neurológicos, en un 11,7% con lesiones cutáneas, y el 4,6% lesión ocular.

TABLA Nro. 5

ALTERACIONES DURANTE EL EXAMEN FISICO DE LOS DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

ALTERACIONES EXAMEN FÍSICO	FRECUENCIA	%
FRECUENCIA RESPIRATORIA	2	2,3
RUIDOS SOBREAÑADIDOS	4	4,6
NINGUNO	49	57
NO SE REALIZO	31	36,1
TOTAL	86	100

GRAFICO Nro. 5



Fuente: Entrevista realizada
Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

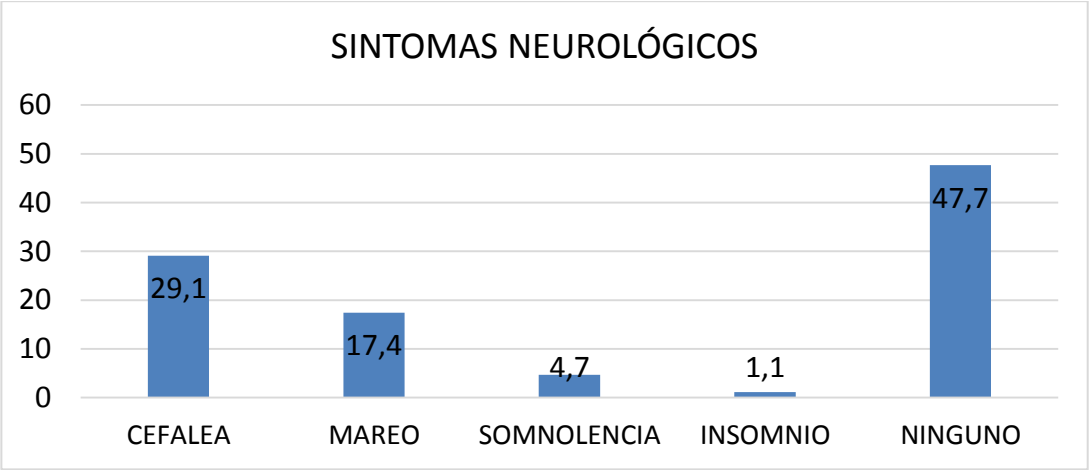
Durante el desarrollo del examen físico el 2,3% presentó anomalía en la frecuencia respiratoria. El 4,6% durante la auscultación se encontró ruidos sobreañadidos, presentando sibilancias leves, disminución del murmullo vesicular y estertores leves.

TABLA Nro. 6

CASOS SINTOMAS NEUROLÓGICOS EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE CIUDAD DE LOJA

SINTOMAS NEUROLÓGICOS	FRECUENCIA	%
CEFALEA	25	29,1
MAREO	15	17,4
SOMNOLENCIA	4	4,7
INSOMNIO	1	1,1
NINGUNO	41	47,7
TOTAL	86	100

GRÁFICO Nro. 6



Fuente: Entrevista realizada

Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

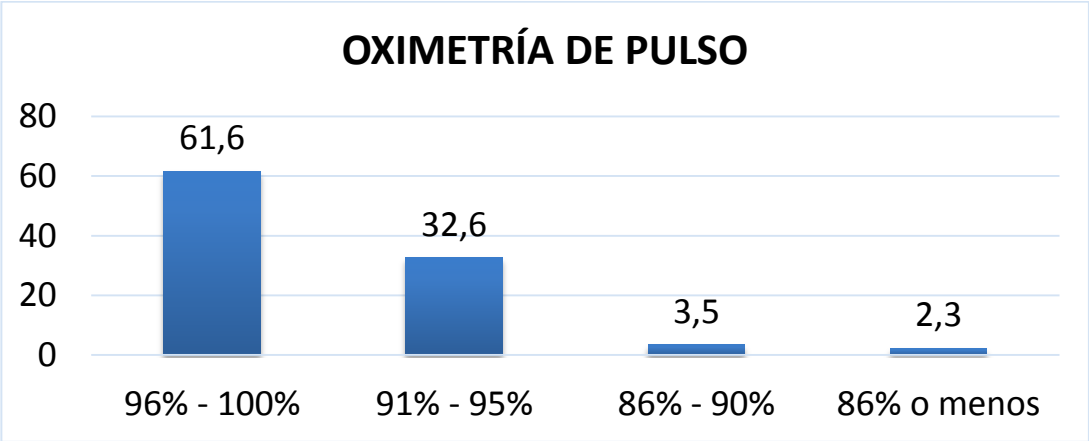
Con respecto a los síntomas neurológicos, el 47,7% respondió que no ha presentado ningún síntoma, al contrario del 52,3% que respondieron a una respuesta positiva dividiéndose así en el 29,1% que presenta cefalea, el 17,4% mareo, 4,7% somnolencia y 1,1% insomnio

TABLA Nro. 7

VALORES DE OXIMETRÍA DE PULSO EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

OXIMETRÍA DE PULSO	FRECUENCIA	%
96% - 100%	53	61,6
91% - 95%	28	32,6
86% - 90%	3	3,5
86% o menos	2	2,3
TOTAL	86	100

GRÁFICO Nro. 7



Fuente: Entrevista realizada
Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

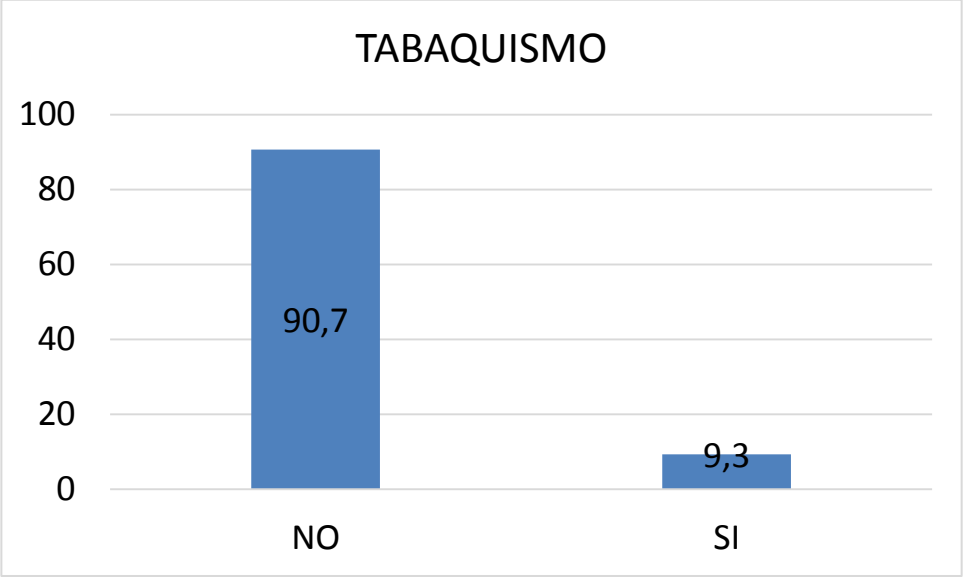
El 61,6% presenta una saturación óptima en rangos de 96 a 100%, el 3,5% ya en rangos de 86 a 90%, mientras que en 2,3% se encontraron valores de 86% de saturación de oxígeno.

TABLA Nro. 8

ANTECEDENTES PERSONALES EN LOS DEPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

TABAQUISMO	FRECUENCIA	%
NO	78	90,7
SI	8	9,3
TOTAL	86	100

GRÁFICO Nro. 8



Fuente: Entrevista realizada

Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

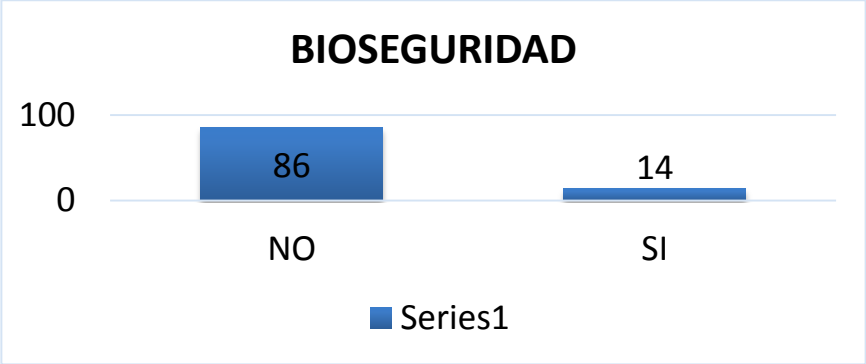
El 90,7% no tiene el hábito de fumar tabaco, mientras que el 9,3% como lo manifestaron es fumador habitual

TABLA Nro. 9

CONOCIMIENTO DE BIOSEGURIDAD LABORAL EN DESPACHADORES DE GASOLINERAS DE LA CIUDAD DE LOJA

BIOSEGURIDAD	FRECUENCIA	%
SI	12	14
NO	74	86
TOTAL	86	100

GRÁFICO Nro. 9



Fuente: Entrevista realizada

Elaborado: autor: Emersson Angamarca

INTERPRETACIÓN

El 86% manifestó que no conoce acerca de bioseguridad, mientras que el 14% refiere tener algún tipo de conocimiento respecto a la seguridad laboral.

7. DISCUSIÓN

En el personal que labora en las gasolineras de la ciudad de Loja, se encontraron resultados que demuestran que existe una tendencia a padecer algún tipo de enfermedad de tipo respiratorio, por estar en contacto directo con aire contaminado por gases de combustible. Los principales gases producto de la combustión de los combustibles son el monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y subproductos como los BTEX entre estos químicos encontramos: benceno, tolueno, etilbenceno, xileno.

Teniendo como conocimiento estos productos químicos, se encontró en este estudio casos de alteraciones respiratorias altas como: rinitis en el 17,4% con cuadros repetitivos de rinorrea y lagrimeo debido a irritantes químicos. Además de casos de faringitis aguda con el 13,9%, que se han presentado periódicamente, neumonía con el 5,8%, asma con el 2,3% y bronquitis con el 1,3%, en relación con el tiempo que se mantienen trabajando como despachadores de gasolineras.

Respecto a esta morbilidad, un estudio sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud respiratoria de los niños [Ostro, Eskeland, Sánchez, Feysioglu, 1999], determinó que la exposición al ambiente está estrechamente correlacionada con las consultas por síntomas de infecciones respiratorias bajas en niños de 3 a 15 años, además de consultas médicas por síntomas de infecciones respiratorias altas de niños mayores. En un estudio realizado en 1998, en el que se comparaba la población de Santiago con la población de un área menos contaminada, Los

Andes, se determinó después de controlar aquellos factores que causan confusión, como el fumar, la contaminación intradomiciliaria y la presencia de una hiperactividad de las vías respiratorias, que se presentaban más síntomas de tos (41 versus 16), bronquitis obstructivas (13 versus 1) y amneas nocturnas (9 versus 0.4) en Santiago que en Los Andes. Finalmente, dicho estudio determinó que en Santiago se presentaba una cantidad significativamente mayor de afecciones a las vías respiratorias altas, asma y neumonía. En el año 2000, el "Instituto Nacional de Silicosis" en el Reino Unido publicó: que el 7% de las consultas de atención primaria eran por problemas ocupacionales y, de ellas, el 10% correspondían a síntomas respiratorios. Además se estima que el 5-15% de los casos corresponden a afecciones respiratorias bajas como neumonías y asma[8]. En La Habana – Cuba, en un estudio del año 2004, titulado "Contaminación atmosférica, asma bronquial e infecciones respiratorias agudas", se ofrecieron 44 029 consultas a menores de 14 años de edad por Crisis asmática bronquial, en los servicios de urgencias de los dos hospitales. El Hospital Pediátrico de Centro Habana atendió a 29 805 pacientes (67.7%), y el Hospital Pediátrico del Cerro, a 14 224 (32.3%). En lo que se refiere a las IRA, se ofertó un total de 99 441 consultas: en el Hospital Pediátrico de Centro Habana se atendió a 65 489 pacientes (65.9%), y en el Hospital Pediátrico del Cerro, a 33 952 (34.1%). Lo cual concluía que estos resultados sugieren que los niveles de contaminantes atmosféricos en la ciudad de La Habana afectan la salud respiratoria de los niños, por lo que se

requería aplicación de medidas de control, en particular la disminución de las emisiones vehiculares.[32]

Otro aspecto importante es la existencia de plomo utilizado como aditivo detonante en los combustibles vehiculares y sobre los efectos que causa en la salud humana especialmente en el ámbito neurológico. Asimismo uno de los productos finales de la combustión de combustibles y contaminante del aire es el monóxido de carbono, tenemos así que un trabajo de tesis, se evidencian casos de Intoxicación Crónica por CO en trabajadores del Terminal de Pasajeros de Ciudad Bolívar en enero de 2009, encontrándose síntomas sobresalientes: la disnea la cual ocupa el 45,45%. Seguida por la Tos en segundo lugar, ocupando el 27,27%, por último se mantiene invariable la Rinorrea con 27,27%. Al mismo tiempo se realizó la auscultación y exploración clínica de la esfera respiratoria, encontrándose como hallazgo más resaltante la presencia ruidos sobreañadidos en el 63,64%. En la mayoría de los casos observados se encontró alteraciones sugestivas de alteraciones neurológicas, siendo las cefaleas el síntoma más padecido por los individuos, alcanzando rangos que oscilan entre 54,55%. Seguido de los vértigos, oscilando entre 27,27% y disminución de la Agudeza Visual en 18,18%[31]. Además de acuerdo a un estudio titulado: “Niveles de plomo en sangre y efectos negativos a la salud en trabajadores expuestos” publicado en el año 2005 en Cuba. Se obtuvieron los siguientes resultados: manifestaciones nerviosas con el 46,2%, osteomioarticulares con el 42,9% y digestivas con el 25,2%. [20]. En comparación con la presenta investigación que presenta: anomalías en la frecuencia respiratoria con el

2,3% y durante la auscultación se encontró ruidos sobreañadidos con el 4,6%, presentando sibilancias leves, disminución del murmullo vesicular y estertores leves. Los síntomas neurológicos encontrados son: cefalea frecuente en un 29,1%, mareo en un 17,4%, somnolencia en un 4,7% e insomnio con el 1,1%.

Otro de los hallazgos obtenidos son las lesiones cutáneas como dermatitis por contacto en un 11,6%, seguido de las lesiones oculares con el 4,6%, estos resultados obtenidos se relacionan de acuerdo a un estudio de tesis realizado en la ciudad de Latacunga en el año del 2001 en una población que estuvo en contacto con combustible presentan: afecciones a la piel en un 96,7%, respiratorias 66,7% y del sistema nervioso en un 66,7% [25].

Como punto final se puede deducir que son muchos los efectos que pueden producir los gases de combustible por existir muchos productos químicos, en su mayoría contaminantes que están conformando directamente sea gasolina o diésel y el efecto a alteraciones que causa en los seres humanos, no solo a nivel respiratorio, sino también a nivel de diferentes sistemas a nivel del cuerpo que necesitaría un periodo de tiempo más amplio, además de recursos para poder comprobar sus consecuencias.

8. CONCLUSIONES

- Las principales alteraciones respiratorias que se encontraron son: rinitis a causa de irritación química con el 17,4% y faringitis aguda con un 13,9%.
- Otras enfermedades respiratorias encontradas son: neumonía con el 5,8%, asma con el 2,3% y bronquitis con el 1,3%, dentro del tiempo que llevan trabajando como despachadores de combustible.
- Durante el desarrollo del examen físico el 2,3% presentó anomalía en la frecuencia respiratoria. El 4,6% durante la auscultación se encontró ruidos sobreañadidos, presentando sibilancias leves, disminución del murmullo vesicular y estertores leves.
- Se hallaron síntomas neurológicos como: cefalea (29,1%), mareo (17,4%), somnolencia (4,7%) e insomnio (1,1%). Además se hallaron antecedentes de lesiones cutáneas (11,6%) correspondientes a dermatitis por contacto, y lesiones oculares (4,6%) por contacto accidental.
- Dentro de determinación de saturación de oxigeno se indagó valores en rangos de 86 a 90% (3,5%), y valores de 86% (2,3%) que ya se considerarían bajo la normalidad.
- El antecedente personal que se pudo encontrar es el hábito de fumar , considerándose el 9,3% como fumador habitual.
- No existe la suficiente bioseguridad laboral en el sitio de trabajo, aunque se usa vestimenta textil pero sin protección de manos y cara mediante el uso de guantes, mascarillas y protección ocular

9. RECOMENDACIONES

- Debería existir mayor preocupación acerca de normas de bioseguridad en los sitios de expendio de combustible.

- Utilizar la protección adecuada en el desarrollo de sus actividades, con el uso de accesorios que cubran zonas biológicas susceptibles.

- Fomentar trabajos investigativos que profundicen acerca de consecuencias a nivel neurológico y dermatológico en grupos poblacionales susceptibles.

10. BIBLIOGRAFIA

1. MINTEGI Santiago.Manual De Intoxicaciones En Pediatría. 1° Edición 2003. Editorial Ergon
2. Programa De Actualización Continua En Pediatría .Academia Mexicana De Pediatría, A.C. Parte A Libro 3. Intersistemas, S.A. De C.V. 1° Edición 1996. México
3. L Torres, J Alvarez, A Artigas, F. Belda, T. Caparros, M Espino, et al. Tratado de Cuidados Criticos y Emergencias. Aran Madrid España 2002: 1502. ISBN 84-95913-02-X
4. C. Sánchez, A. Chacón. Intoxicaciones por hidrocarburos [en linea] disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd68/CASanchez.pdf
5. M. Carrasco, J. Paz. Tratado de Emergencias Médicas. Hidrocarburos. Madrid 2000: 1521. ARAN. ISBN 84-86725-59-3
6. J. Rubio, D Santos Manual para la formación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales. España. 2005: 430 ISBN 84-7978-700-7
7. J Sikkema , J de Bont, B Poolman. Mecanismos de toxicidad membrana de hidrocarburos. Rev. 06 1995 vol. 59 no. 2 201-222
8. C Martínez González, G Rego Fernández. Enfermedades respiratorias de origen ocupacional. Servicio de Neumología Ocupacional. Instituto Nacional de Silicosis. Hospital Central de Asturias
9. P. Poma. Intoxicación por plomo en humanos. Anales Facultad de medicina. v.69 n.2 Lima jun. 2008

10. M Fuentes, A.i Hernández. Abuso de sustancias inhalables. Un problema de salud pública y social. [en linea]. Disponible en: http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/cis_ccs/pdf/sur_43.pdf
11. C. Martínez. Mesa Redonda de Pulmón y Medio Ambiente. Lesiones pulmonares por inhalación. Unidad de Neumología Pediátrica, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España 2010
12. D. Bellinger. Pediatria, 2004. 113(4 Supl):1016-1022,
13. L Ti, J Schneider. Neurotoxicidad en niños: mecanismos básicos y clínica colateral. Cerebro. 2003: 5-19: 126.
14. N Ballatori: Transporte de metales tóxicos por microbiología molecular. Environ Health Perspect, 2002: 110: 689-694,
15. H Godwin. Biología Química. 2001. 5(2):223-227,
16. C. Klaassen. J Hardman, L. Limbird, A. Gilman. Los metales pesados y pesados - antagonistas de metal. Farmacología, Bases de la terapéutica (decimal edición). Nueva York McGraw Hill. 2001: 1851-1875,
17. J Bressler, K. Kim, T. Chakraborti, G. Goldstein: Molecular mecanismos de neurotoxicidad, 1999: 24(4):595-600,
18. S. Tong, V. Schirnding, T. Prapamontol. Exposición al plomo del medio ambiente: un problema de salud pública de dimensiones globales. Bull World Health Organ. 2000: 78(9):1068-1077,
19. J. Ballesteros. M. Ramón. A. Martínez. Intoxicaciones Agudas en el Hogar; Exposiciones Por Inhalación.. [en linea]. Disponible en:

https://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/vol29_4IntoxicacionesAgHogar.pdf

20. Novas A. González M. Cabrera C. Guevara M. Andreu E. González E. Niveles de plomo en sangre y efectos negativos a la salud en trabajadores expuestos. Revista Cubana de Salud y Trabajo 2005: 6(1):4-7
21. J Wakefield. El efecto de plomo. Medio salud Perspect, 2002: 110(10):A574-A580,
22. R. Yokel: Captación en el cerebro, la retención, y flujo de salida de aluminio y manganeso. Medio salud Perspect. 2002: 110 (Supl 5):699-704,
23. M Opler, A. Brown, J. Graziano, M. Desai, W. Zheng, C. Schaefer. La exposición prenatal al plomo, ácido delta-aminolevulínico y esquizofrenia. Medio salud Perspect. 2004: 112(5):548-552,
24. L. Salford, A. Brun, J Eberhardt , L. Malmgren, B. Persson: Daños en las células del nervio en el cerebro de los mamíferos después de la exposición al plomo. Medio salud Perspect. 2000: 111(7):881-883,
25. J Tafur. Afecciones que produce combustible en piel de aeronáutico. [Tesis]. Latacunga. Instituto Superior Aeronáutico. Escuela de mecánica aeronáutica. 2001
26. L. Solís, J. López. Principios básicos de contaminación ambiental. Primera edición. Toluca- México. 2003: 313-314

27. OMS (ed.): CIIC: Gases de escape de los motores diesel son carcinógenos (12 de junio 2012). Consultado el 29 de octubre de 2014. [en línea]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=6903&Itemid=1926

28. OMS (ed.): «7 millones de muertes cada año debidas a la contaminación atmosférica» (25 de marzo de 2014). Consultado el 29 de octubre de 2014. [en línea]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es/

29. V. Ramírez. Cuantificación de compuestos aromáticos (BTEX) en las emisiones gaseosas de fuentes móviles terrestres de gasolina en el distrito metropolitano de Quito. [Tesis] Quito. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ingeniería Química 2012

30. Nuevo Octanaje en el Ecuador. El comercio. 2011 [consultado el 30 de octubre del 2014] disponible en: http://especiales.elcomercio.com/2012/04/gasolina/

31. C. Mociños, A. Malavé. Aspectos Clínicos de Intoxicación Crónica por Monóxido de Carbono (CO) en trabajadores del terminal de pasajeros de Ciudad Bolívar. [Tesis] Bolívar. Universidad De Oriente. Núcleo Bolívar. Escuela De Ciencias De La Salud. 2003

32. M. Romero, P. Bermejo, M. Lacasaña, M. Téllez. Contaminación atmosférica, asma bronquial e infecciones respiratorias agudas en menores de edad, de La Habana. Salud pública México. vol.46 no.3 Cuernavaca. Mayo-junio. 2004

33. R. O'Ryan. L. Larraguibel. Contaminación del aire en Santiago: estado actual y soluciones. [en línea] [consultado 30 de octubre del 2014]. Disponible en: http://www.dii.uchile.cl/progea/publicaciones/cont%20aire%20stgo.pdf

11. ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE SALUD HUMANA

Edad:… Género: M ( ) F( ) SAT. O2……

Horas de trabajo al día…… Tabaquismo:……

¿ha tenido síntomas de rinitis en el periodo que lleva trabajando?

……

¿Ha tenido antecedentes de enfermedades respiratorias? Si las ha tenido ¿hace qué tiempo?

……

En el periodo de su trabajo ¿le han diagnosticado de faringitis? Si lo ha tenido ¿ha aumentado en frecuencia de aparición?

……

En el tiempo de su trabajo ¿ha tenido dificultad para respirar (le falta el aire)?

……

Ha tenido síntomas neurológicos (insomnio, somnolencia, vértigo, cefalea)

……

¿Conoce acerca de normas de protección en su ámbito laboral?

……

¿Se ha hecho controles médicos de rutina últimamente? Si se ha realizado, ¿hubo alguna alteración?

……

¿Conoce acerca de efectos de gases de combustible? ¿Cómo cuáles?

……

¿Ha tenido algún otro problema de salud en relación con el ámbito laboral? Si ha presentado, ¿Cuáles fueron?

……

ANEXO 2

EXAMEN FISICO

INSPECCION

Configuración del tórax……..……..

Tipos de respiración……La frecuencia respiratoria…….

Cianosis…….....

PALPACIÓN:

Frémito táctil…… Expansión torácica……..

Tráquea…….. piel y tejido subcutáneo…….

Dolor torácico

PERCUSIÓN

Campos pulmonares……

Excursión diafragmática……

AUSCULTACIÓN

Murmullo vesicular…….bronco vesicular……

Ruidos sobreañadidos……..

Bronquial soplo tubárico…….

Sibilancias

Estertores

Roncus

12. INDICE DE CONTENIDOS

CARATULA…….. i

CERTIFICACIÓN…… ii

AUTORÍA……..iii

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS……iv

DEDICATORIA……v

AGRADECIMIENTO……vi

1. TÍTULO 7

2. RESUMEN 9

SUMMARY 11

3. INTRODUCCIÓN 12

4. REVISIÓN DE LITERATURA.....15

CAPITULO I 16

COMPOSICIÓN DE COMBUSTIBLES 16

1. CLASIFICACIÓN 22

1.1 Intoxicación por disolventes orgánicos 22

CAPITULO II 25

REFINACIÓN DE PETRÓLEO 25

2.2 Productos básicos del petróleo crudo.....26

2.3 TOXICOCINÉTICA, MECANISMO DE ACCIÓN 29

2.4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS 32

CAPITULO III 35

DIAGNÓSTICO.....35

3.1 Evaluación del riesgo.....35

3.2 Identificación del contaminante 36

3.3 Condiciones de trabajo 37

3.4 Tiempo de exposición.....37

3.5 Susceptibilidad individual.....37
3.6 Evaluación de la exposición 38
3.7 Pruebas complementarias.....38
3.8 SINTOMATOLOGÍA EN FUNCIÓN DE SATURACIÓN DE OXÍGENO[19] 40
3.9 Otras pruebas.....41
CAPITULO IV 41
TRATAMIENTO 41
5.1 Medidas Generales.....41
Posibles consecuencias a largo plazo 42
CAPITULO V 44
INTOXICACIÓN POR PLOMO 44
CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN LA SANGRE (UG PB/DL).....50
5. MATERIALES Y MÉTODOS 51
6. RESULTADOS.....54
7. DISCUSIÓN 64
8. CONCLUSIONES 69
9. RECOMENDACIONES 71
10. BIBLIOGRAFIA.....73
11. ANEXOS.....79
12. INDICE DE CONTENIDOS.....82