



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA LABORATORIO CLÍNICO

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“DETERMINACIÓN DE PLOMO SÉRICO Y SU INFLUENCIA DE
DESARROLLO DE SATURNISMO EN LOS TRABAJADORES DEL
CENTRO DE SERVICIO ALONSO GAVILANES & HIJOS CIA. LTDA.
DE LA CIUDAD DE AMBATO”**

Requisito previo para optar el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico

Autor: Chamba Tubón, Juan Carlos

Tutora: Bqf. López López, Paola Catalina

Ambato – Ecuador
Mayo, 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“DETERMINACIÓN DE PLOMO SÉRICO Y SU INFLUENCIA DE DESARROLLO DE SATURNISMO EN LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DE SERVICIO ALONSO GAVILANES & HIJOS CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO”, de Chamba Tubón Juan Carlos estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo del 2015

LA TUTORA

.....

Bqf. López López, Paola Catalina

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Informe de Trabajo de Investigación **“DETERMINACIÓN DE PLOMO SÉRICO Y SU INFLUENCIA DE DESARROLLO DE SATURNISMO EN LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DE SERVICIO ALONSO GAVILANES & HIJOS CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, contenidos, ideas, análisis y conclusiones son de mi exclusiva responsabilidad, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo del 2015

El AUTOR

.....
Chamba Tubón, Juan Carlos

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regularidades de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Marzo del 2015

El AUTOR

.....
Chamba Tubón Juan Carlos

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema **“DETERMINACIÓN DE PLOMO SÉRICO Y SU INFLUENCIA DE DESARROLLO DE SATURNISMO EN LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DE SERVICIO ALONSO GAVILANES & HIJOS CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO** “de Chamba Tubón Juan Carlos estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Mayo del 2015

Para constancia firman

.....
PRESIDENTE/A

.....
1er VOCAL

.....
2do VOCAL

DEDICATORIA

Con todo mi amor

A mi padre Segundo Pedro y a mi madre María Ursulina que siempre me han apoyado en todo momento y me han enseñado el valor de cada sacrificio, que han hecho de mí un ser humano de valores con responsabilidades. Gracias a ustedes por permitirme venir a este mundo y ser parte de su familia los amo por todo el sacrificio que han tenido que pasar para darme todo lo necesario para mi bienestar.

A mis hermanos Blanca, Ramiro y Leonardo de quienes espero se sientan muy orgullosos de mí así como yo de ellos, este logro no es tan solo mío, sino de cada uno de ustedes.

A mi sobrina Wendy Nayeli que siempre está en mi corazón por ser una persona muy humilde, para un angelito en camino Allison Leonela que va hacer la alegría de nuestra familia Dios la bendiga para que llegue con todas las bendiciones Padre Todo Poderoso.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios Todo Poderoso ya que con tus bendiciones derramadas en mí y en mi familia me ayudaste a salir adelante y cumplir con un propósito en esta vida llegar a ser un profesional te Amo Dios mío.

Gracias a mi querida Universidad Técnica de Ambato y Facultad Ciencias de la Salud, por acogerme como estudiante lleno de metas y objetivos y ahora permitirme graduarme y ser un profesional.

Gracias a mi Tutora, Bqf. Paola López por el incentivo y la constancia de mi tesis, quien con su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxitos, por todo el tiempo que ella dejó por ayudarme en mi trabajo Dios le pague.

También me gustaría agradecer a mis profesores por la paciencia y amabilidad que tuvieron en impartir todos sus conocimientos y los consejos impartidos.

Gracias a mi querida familia por todo el apoyo, amigos y amigas por ser parte de su vida y de la mía. Gracias por su amistad, consejos y apoyo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

“DETERMINACIÓN DE PLOMO SÉRICO Y SU INFLUENCIA DE DESARROLLO DE SATURNISMO EN LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DE SERVICIO ALONSO GAVILANES & HIJOS CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO. ”

Autor: Chamba Tubón Juan Carlos

Tutora: Bqf. López López, Paola Catalina

Fecha: Marzo del 2015

RESUMEN

La presente investigación se enfocó en la determinación de plomo sérico y su influencia en el saturnismo en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato. La finalidad de cuidar la salud que es el gozo completo de bienestar físico y mental, es tan importante en los seres humanos porque permite llevar una vida plena.

Mediante la propuesta se pretende contribuir con el cuidado de la salud y disminuir problemas en la salud de los trabajadores del Centro de Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., para que los trabajadores empleen algunas normas que eviten la contaminación e intoxicación de su cuerpo y reflexionen sobre su estilo de vida para formar seres humanos consientes, participativos y comprometidos con un cambio en base a los más altos valores humanos.

También se pudo sugerir a la empresa realizar análisis clínicos por lo menos una vez cada 6 meses en lo concerniente a química clínica sanguínea, biometría y una vez cada 12 meses el examen del plomo Sérico para dar seguimiento a los trabajadores y determinar si hay alguna infección en el organismo con el fin de prevenir enfermedades degenerativas irreversibles en un futuro.

PALABRAS CLAVE: PLOMO_ SÉRICO, SATURNISMO, BIENESTAR, INTOXICACIÓN, SALUD.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CAREER OF CLINICAL LABORATORY

"DETERMINATION OF SERUM LEAD AND ITS INFLUENCE OF DEVELOPMENT OF LEAD POISONING IN WORKERS FROM THE CENTER OF SERVICE ALONSO GAVILANES & SONS CIA. THE CITY OF AMBATO LTDA".

Author: Chamba Tubón Juan Carlos

Tutora: Bqf. López López, Paola Catalina

Fecha: March 2015

SUMARY

Overview this research focused on the determination of serum lead and its influence on lead poisoning in workers from the center of service Alonso Gavilanes & sons CIA. Ltda. the city of Ambato. The purpose of health which is the full joy of physical and mental well-being, care is so important in humans because it can carry a full life

The proposal is intended to contribute to health care and reduce problems in the health of workers in the center of services Alonso Gavilanes & sons CIA. Ltda. so workers used some rules that prevent pollution and poisoning of their body and reflect on his style of life to form human beings aware, participative and committed to a change on the basis of the highest human values.

It could also suggest the company to make medical tests at least once every six months with regard to clinical blood chemistry , biometrics and once every 12 months lead test Serum to monitor workers and determine if there is an infection in the body in order to prevent irreversible degenerative diseases in the future.

KEY WORDS: SERUM PLOMO_, LEAD POISONING, WELLNESS, INTOXICAXION AND HEALTH.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2.1.- Contextualización.....	3
1.2.2.- ANÁLISIS CRÍTICO.....	5
1.2.3.- PROGNOSIS.....	6
1.2.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.2.5.- PREGUNTAS DIRECTRICES	7
1.2.6.- DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	7
1.3.- JUSTIFICACIÓN	8
1.4.- OBJETIVOS	9
1.4.1.- OBJETIVO GENERAL.....	9

1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
CAPÍTULO II	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	10
2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	12
2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	13
2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	16
VARIABLE DEPENDIENTE.....	16
VARIABLE INDEPENDIENTE.....	16
2.4.1. PRUEBAS DE LABORATORIO	17
2.4.1 QUÍMICA SANGUÍNEA	19
DEFINICIÓN:.....	19
2.4.3 PLOMO SÉRICO	19
2.4.4.- RIESGOS LABORALES.....	22
2.4.5 EFECTOS EN LA SALUD.....	26
2.4.6.-Saturnismo.....	27
Clasificación:.....	27
Tratamiento.....	29
2.5.- HIPÓTESIS.....	29
2.6.- SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	29
2.6.1.- Variable Independiente: Determinación De Plomo Sérico.....	29
2.6.2.- Variable Dependiente: Saturnismo.	29
CAPÍTULO III.....	30
METODOLOGÍA	30
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	30

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	33
3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:	33
3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE: SATURNISMO	34
3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	35
3.6.1 PLAN PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS	36
3.6.2 PLAN PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	39
CAPÍTULO IV	40
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	40
4.1.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA	40
4.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	50
CAPÍTULO V	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
5.1 CONCLUSIONES.....	55
5.2 RECOMENDACIONES:	56
CAPÍTULO VI.....	57
PROPUESTA.....	57
6.1TEMA:.....	57
6.2 DATOS INFORMATIVOS.....	57
6.2.1.- COSTO	58
6.3 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	58
6.4 JUSTIFICACIÓN.....	59
6.5 OBJETIVOS.....	60
6.5.1 OBJETIVO GENERAL	60
6.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	61
6.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	61

6.7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	61
METODOLOGÍA. PLAN DE ACCIÓN.....	64
6.8 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
BIBLIOGRAFÍA.....	67
CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASES DE DATOS UTA	70
ANEXO.....	72
ANEXO 2.....	73
ANEXO 3.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Recolección de la información.....	37
Tabla N° 2 Edad.....	42
Tabla N° 3 Sexo.....	44
Tabla N°4 Tiempo de servicio en la empresa.....	45
Tabla N°5 Lugar de sus funciones.....	46
Tabla N°6 Jornada Laboral.....	47
Tabla N°7 Equipos de Protección Personal (EPP).....	48
Tabla N°8 Dolor de Cabeza.....	49
Tabla N°9 Debilidad en el cuerpo.....	50
Tabla N°10 Plomo Sérico.....	51
Tabla N°11 Diagnóstico de Saturnismo.....	52
Tabla N° 12 Resultados de los exámenes.....	55
Tabla. No 13 Frecuencias Observadas.....	56
Tabla. No 14 Frecuencias Esperadas.....	56
Tabla N° 15 Obtención de X^2 Calculado.....	57
Tabla N° 16 Plan de acción.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Extracción de Sangre.....	39
Gráfico N° 2 Edad.....	43
Gráfico N° 3 Sexo.....	44
Gráfico N° 4 Tiempo de servicio en la empresa.....	45
Gráfico N° 5 Lugar de sus funciones.....	46
Gráfico N° 6 Jornada Laboral.....	47
Gráfico N° 7 Equipos de Protección Personal.....	48
Gráfico N° 8 Dolores de Cabeza.....	49
Gráfico N° 9 Debilidad en el cuerpo.....	50
Gráfico N° 10 Plomo Sérico.....	51
Gráfico N° 11 Diagnóstico de Saturnismo.....	52
Gráfico N° 12 Campana de Gauss.....	57

INTRODUCCIÓN

El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad.

La inhalación de partículas de plomo generadas por la combustión de materiales que contienen este metal, por ejemplo, durante actividades de fundición, reciclaje en condiciones no seguras o decapado de pintura con plomo, o al utilizar gasolina con plomo.

La ingestión de polvo, agua o alimentos contaminados, por ejemplo, agua canalizada a través de tuberías de plomo o alimentos envasados en recipientes con esmalte de plomo o soldados con este metal.

Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje y, en algunos países, el uso persistente de pinturas y gasolinas con plomo.

Más de tres cuartas partes del consumo mundial de plomo corresponden a la fabricación de baterías de plomo-ácido para vehículos de motor.

Sin embargo, este metal también se utiliza en muchos otros productos, como pigmentos, pinturas, material de soldadura, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes cerámicos, artículos de joyería y juguetes, así como en algunos productos cosméticos y medicamentos tradicionales.

Si el grado de exposición es elevado, ataca al cerebro y al sistema nervioso central, pudiendo provocar coma, convulsiones e incluso la muerte.

Se ha comprobado además que en niveles de exposición más débiles sin síntomas evidentes, antes considerados exentos de riesgo, el plomo puede provocar alteraciones muy diversas en varios sistemas del organismo humano como el saturnismo.

No existe un nivel de concentración de Plomo en sangre que pueda considerarse exento de riesgo. Sí se ha confirmado, en cambio, que cuanto mayor es el nivel

de exposición a este metal, más aumentan la diversidad y la gravedad de los síntomas y efectos a él asociados. Incluso las concentraciones en sangre que no superan los 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ –nivel hasta hace poco considerado seguro– pueden entrañar una disminución de la inteligencia, así como acarrear problemas de comportamiento y dificultades de aprendizaje.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN

Determinación de plomo sérico y su influencia de desarrollo de saturnismo en los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato.

1.2- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1.- Contextualización

Según la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades el Plomo y sus efectos en la salud dependerán de la dosis, el tipo, el tiempo, la combinación de otras sustancias químicas así también como la utilización del mismo (Giusti, 2005).

La contaminación por plomo es un problema de salud pública, por estar directamente relacionado con el ambiente natural donde habita el ser humano.

El Departamento de Salud y Consumo del gobierno de Aragón y la Fundación Ecológica y Desarrollo; determinó que las sustancias químicas o mezclas pueden ser peligrosas y ocasionar daños en la salud de las personas, como efectos agudos y crónicos. Según este estudio al plomo lo pone como una sustancia concreta para un efecto crónico como el cáncer (Gobierno de Aragon, 2007).

En años recientes se ha escrito muchísimo sobre los riesgos de la intoxicación por plomo. Las organizaciones sanitarias de todo el mundo se encuentran ante el problema de cómo enfrentarse a ella. Sobre todo en los países donde los controles ambientales son limitados, como los de Latinoamérica y Europa Oriental, se ha convertido en un problema creciente. Las naciones industriales también se ven afectadas. Hace una década, las autoridades sanitarias de Australia, Dinamarca, Alemania, México, Escocia y Estados Unidos, alarmadas por la prueba cada vez mayor de que la intoxicación por plomo se había convertido en una enfermedad muy extendida, iniciaron estudios para determinar la peligrosidad para los seres humanos.

Los servicios de salud pública pueden identificar áreas en que la población tiene un riesgo mayor de intoxicación con plomo y establecer condiciones para el despistaje, identificación temprana y tratamiento de las personas afectadas. La determinación de plomo en sangre venosa es la prueba más sensible de exposición al plomo.

En América, como en el resto del mundo, la intoxicación por plomo es producto del desarrollo económico, la contaminación ambiental con plomo, con sus riesgos de toxicidad, persiste aun como una barrera importante para el desarrollo pleno de las capacidades intelectuales de la población.

Las intoxicaciones por plomo han sido siempre una de las enfermedades profesionales más reconocidas. Debido al conocimiento del tema y a las medidas de control, se ha reducido el número de casos más graves. Sin embargo, ahora es evidente que pueden producirse efectos adversos con niveles de exposición antes considerados aceptables. Definitivamente la actividad humana en relación al plomo ha llevado a través de los tiempos a crecientes descargas de dicho metal hacia los diferentes componentes ambientales, aumentando y diversificando paralela y progresivamente las condiciones de exposición a niveles cada vez más altos de dicho metal en el ambiente. El plomo es usado en numerosos tipos de industrias y actividades, cuya magnitud exacta es desconocida en América Latina. Entre los compromisos que se establecieron en la Cumbre de las Américas está el de la eliminación de la gasolina con plomo, una de las principales fuentes de

contaminación. La transición a gasolina sin plomo tiene un impacto sobre niveles de plomo en la población.

Sin embargo, es muy importante no olvidar la presencia de otras fuentes de exposición al plomo que son muy prevalente en la Región para enfrentar la problemática de la intoxicación por plomo de manera integral, en la creación de las cerámicas, en la producción de pinturas, en la fabricación de baterías de automóviles.

Existen pocas investigaciones en el Ecuador sobre la contaminación por plomo, sin embargo, han sido suficientes para demostrar la gravedad de los problemas. Se ha hecho por ejemplo estudios sobre la presencia de plomo en el aire, en cultivos cercanos a carreteras y en el ser humano.

En Ecuador el plomo es una sustancia química que se encuentran en forma natural en la corteza terrestre, este se puede convertir en un contaminante muy peligroso para los seres humanos si su distribución en el ambiente es alterado debido a actividades humanas.

Esta contaminación puede ocurrir durante la extracción minera, el refinamiento de productos mineros o por la liberación al ambiente de efluentes industriales; así como, el manejo inadecuado de desechos metálicos contaminando otros compartimientos ambientales como agua superficial.

En la ciudad de Ambato existen empresas y talleres que emplean este tipo de químicos para la elaboración de ciertos productos, en las cuales los trabajadores están expuestos a este tipo de sustancias que según el tipo de protección dependerá su contaminación con los mismos.

1.2.2.- ANÁLISIS CRÍTICO

El presente trabajo pretende analizar la problemática planteada tomando en cuenta que esta patología es una de las más frecuentes en personas que están expuestas al plomo por sus labores diarias en el trabajo.

El plomo es un metal muy tóxico que ataca a todo ser humano acarreándole muchos problemas en su organismo, puede afectar al sistema circulatorio, ya que ataca a los órganos hematopoyéticos, provocando daños severos en el sistema renal.

Los altos niveles de plomo en sangre puede causar la patología conocida como saturnismo, esta patología acarrea muchos daños al individuo como por ejemplo descensos del cociente intelectual y de la capacidad de concentración, incapacidad para leer, hiperactividad y trastornos psicológicos, trastornos en la audición.

Por eso es muy necesario la investigación para conocer los valores de plomo en sangre en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato que están más en contacto con el tóxico, y conociendo los valores de plomo en sangre tomar las medidas necesarias para reducir la toxicidad y las posibles complicaciones en su salud.

1.2.3.- PROGNOSIS

Si en futuro no se resuelve esta problemáticas, los niveles de plomo no son controlados a tiempo el riesgo que se produzca el saturnismo en los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato será muy alto, provocando aparición o incremento de desempleo ya que por su estado de salud tendrán que dejar de trabajar.

También puede darse en familias de bajos recursos económicos que por desconocimiento de protegerse, afecte a los niños que son más vulnerables y se enfermen con mucha frecuencia de afecciones en el trato respiratorio, por inhalar el aire donde están utilizando plomo y los otros químicos cerca al centro de servicios.

1.2.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo el Plomo sérico influencia en el desarrollo de saturnismo en los trabajadores del Centro De Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. De La Ciudad De Ambato?

1.2.5.- PREGUNTAS DIRECTRICES

1. ¿Cuáles son los valores de plomo sérico en los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato?
2. ¿Cuál es la sintomatología que presenta un trabajador con valores elevados de Plomo?
3. ¿Qué grado de conocimiento se tiene sobre el desarrollo de saturnismo en nuestra sociedad?
4. ¿Qué estrategia de prevención y control de los niveles de Plomo sérico se aplica a los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato?

1.2.6.- DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

- **Campo:** Laboratorio Clínico
- **Área:** Química Clínica
- **Aspecto:** Determinación de Plomo sérico.
- **Objeto de Estudio:** Trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato.
- **Delimitación Espacial:** Centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato.
- **Delimitación Temporal:** Febrero – Marzo 2015

1.3.- JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene una gran importancia para los trabajadores y personal, pues la intoxicación en una persona es objeto de atención en nuestro medio, por la capacidad de reducir sustancialmente la duración y calidad de vida, por generar complicaciones e incluso ocasionar decesos, es por esto que como estudiante de la Universidad Técnica de Ambato sentí un inmenso interés por realizar este estudio para tratar de reducir el impacto que provoca la exposición del Plomo.

Los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato están en contacto diario con grandes cantidades de Plomo, que se encuentra en los combustibles, poniendo en riesgo su salud, pese a que se implementen medidas de seguridad como es el uso de materiales de protección primaria (Gafas, mascarillas, ropa adecuada, entre otros), este riesgo persiste.

La intoxicación por este metal es de tipo crónica y acumulativa, pues tiende a acumularse por muchos años en ciertos órganos y sus efectos nocivos aparecerán a mediano o largo plazo dependiendo de la cantidad de plomo acumulado.

El presente estudio plantea la determinación de Plomo sérico para obtener unos resultados confiables en los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato, para relacionarlos con la presencia de saturnismo

1.4.- OBJETIVOS

1.4.1.- OBJETIVO GENERAL

- Determinar los niveles de plomo sérico y su influencia en el desarrollo del saturnismo en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato.

1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar cuáles son los valores de plomo sérico en los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato.
2. Identificar la sintomatología que presenta un trabajador con valores elevados de Plomo sérico.
3. Valorar el grado de conocimiento que se tiene sobre el desarrollo de saturnismo en nuestra sociedad.
4. Proponer una estrategia de prevención y control de niveles de plomo sérico en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Una vez realizada una búsqueda exhaustiva en la biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato, en otras bibliotecas, así como en repositorios virtuales de universidades nacionales e internacionales, se encontraron pocas investigaciones similares a la planteada, con lo que se resalta la originalidad de la investigación. Como antecedentes investigativos se ha considerado algunas investigaciones realizadas tomando en cuenta algunos parámetros de laboratorio.

Desde el inicio el Plomo produjo enfermedades que ya fueron conocidas entre los egipcios hace 3000 años A.C., Hipócrates diagnosticó esta enfermedad entre los mineros y el poeta Nicander la describe en los griegos que utilizaban el plomo en las tinajas de vino. Parece ser que los romanos no llegaron a una identificación clara del peligro y lo utilizaron ampliamente en las tuberías de agua y en las vasijas de vino. Esto determinó una intoxicación progresiva de la población con el apareamiento de daños irreversibles en la inteligencia.

Los estudios epidemiológicos realizados han puesto de manifiesto una gran disminución progresiva en las concentraciones de plomo en sangre en las poblaciones de los países desarrollados. El descenso de este metal a nivel sanguíneo se explica por la puesta en marcha de medidas legislativas encaminadas a disminuir la concentración de plomo en el medio ambiente, ya que el ser humano merece vivir en un ambiente sano. Como resultado la intoxicación por plomo se ha descrito con una menor frecuencia en los últimos años.

En estudios realizados en los años 1996 a 1999 en las parroquias de la provincia de Cotopaxi realizados por la Universidad San Francisco de Quito en un grupo de niños y niñas se encontró un promedio de 40.9 ug/dl presentando unos resultados en lo cual señalaron que los niños presentaban unos valores nocivos de Plomo en sangre.

Se considera expuesto al riesgo de Plomo a todo trabajador que durante más de 30 días al año ejerce su actividad laboral en un ambiente con una concentración ambiental de plomo (Pb) superior o igual a 40 mg/m³ de aire, referido a 8 horas diarias y 40 semanales; en relación al nivel de plomo en sangre, aquél que presenta un valor de plomo en sangre (Pb-B) mayor o igual a 40 mg/100 ml de sangre en el caso de los hombres y 30 mg/100 ml de sangre en el caso de las mujeres en periodo fértil (Farreras, Romas, 2006).

La investigación sobre Hepatopatías Tóxicas Laborales, de Gabriel Martí Amengual realizada en 2001, determino cuáles fueron las sustancias más implicadas en la salud de los trabajadores expuestos a químicos, se ha visto que en trabajadores expuestos a concentraciones de estireno iguales o inferiores a 50 ppm, demostraron el aumento de la bilirrubina libre y de bilirrubina total en función de la exposición al estireno lo cual fue demostrado en niveles ambientales y concentraciones de estireno en sangre.

No todos los autores coincidieron con los resultados hubo discrepancia en los mismos, pero al final llegaron a una conclusión que estos reportes traducen la existencia de una disfunción hepática con disminución del aclaramiento hepático de bilirrubina conjugada y una colestasis, en los sujetos expuestos al Plomo (Henry, 2007).

El trabajo sobre la exposición a Solventes Orgánicos en la Fabricación de Productos de Plástico Reforzados con Fibra de Vidrio, realizado en 2003 por Víctor Urra Araujo, realizando visitas a terreno para conocer el proceso de fabricación, determinar lugar de toma de muestras y proceder al muestreo ambiental, determinó que existía exposición por vía inhalatoria y cutánea de los trabajadores a vapores de solventes orgánicos, que estos solventes afectan el

sistema nervioso central e irritan las vías respiratorias, especialmente por vapores de estireno, componente principal de las resinas utilizadas.

Los muestreos ambientales y personales identificaron y cuantificaron los solventes orgánicos presentes en el ambiente de trabajo, detectándose: Plomo, Acetona, Tolueno, Etilbenceno, Xileno; estos últimos presentaron concentraciones ambientales más altas, en las que sólo el Tolueno superó el Límite Permisible Temporal y el Límite Permisible Ponderado, presentando elevadas concentraciones en todos los resultados de las muestras y representando un riesgo para la salud por exposición aguda (Anahí Sy, 2009).

2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque Epistemológico y Axiológico.

Epistemológico.- Porque mediante nuestros conocimientos adquiridos se brindó un servicio a los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato, que sufren un grado de intoxicación de plomo en sus labores diarios; realizando de una manera correcta la determinación de Plomo en sangre.

Axiológico.- Porque en el presente trabajo investigativo resaltó los valores que un profesional de salud debe tener al momento de relacionarse con el paciente, teniendo en cuenta lo siguiente: respeto, responsabilidad, honestidad, sinceridad, confianza, lealtad, humildad, liderazgo y sobre todo ética, mismos que servirán de apoyo en la vida profesional para alcanzar las metas propuestas y llegar al éxito deseado.

2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL

LEY ORGÁNICA DE SALUD

TÍTULO PRELIMINAR

CAPÍTULO I

La constitución Política de la República del Ecuador establece:

Del derecho a la salud y su protección

Art. 1.- La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.

Art. 153.- Las sustancias químicas peligrosas sujetas a control, son aquellas que se encuentran en los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas aprobados por la autoridad ambiental nacional. Estarán incluidas las sustancias químicas prohibidas, peligrosas y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador, priorizando las que por magnitud de su uso o por sus características de peligrosidad, representen alto riesgo potencial o comprobado para la salud y el ambiente. Los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Art. 161.- La gestión de las sustancias químicas peligrosas está integrada por las siguientes fases:

- 1.- Abastecimiento, que comprende importación, formulación y fabricación.
- 2.- Acondicionamiento, que comprende: envasado, etiquetado.
- 3.- Almacenamiento.
- 4.- Transporte.
- 5.- Comercialización.
- 6.- Utilización.

Sección séptima

Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos al derecho al agua, la alimentación, la educación, el trabajo la, seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Art. 363.- El Estado será responsable de:

- 1.- Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación rehabilitación y atención integral de la salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar laboral y comunitario.
- 2.- Universalizar la atención en la salud, mejorar permanentemente la calidad y ampliar la cobertura.
- 3.- Fortalecer los servicios estatales de la salud, incorporar el talento humano u proporcionar la infraestructura física y el equipamiento a las instituciones públicas de la salud.
- 4.- Garantizar las prácticas de la salud ancestral y alternativa mediante el reconocimiento, respeto y promoción del uso de sus conocimientos, medicinales e instrumentos.
- 5.- Brindar cuidado especializado a los grupos de atención prioritaria establecidos en la constitución.
- 6.- Asegurar acciones y servicios de salud sexual y de salud reproductiva, y garantizar la salud integral y la vida de las mujeres, en especial durante el embarazo, parto y post parto.
- 7.- Promover el desarrollo integral del personal de salud

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

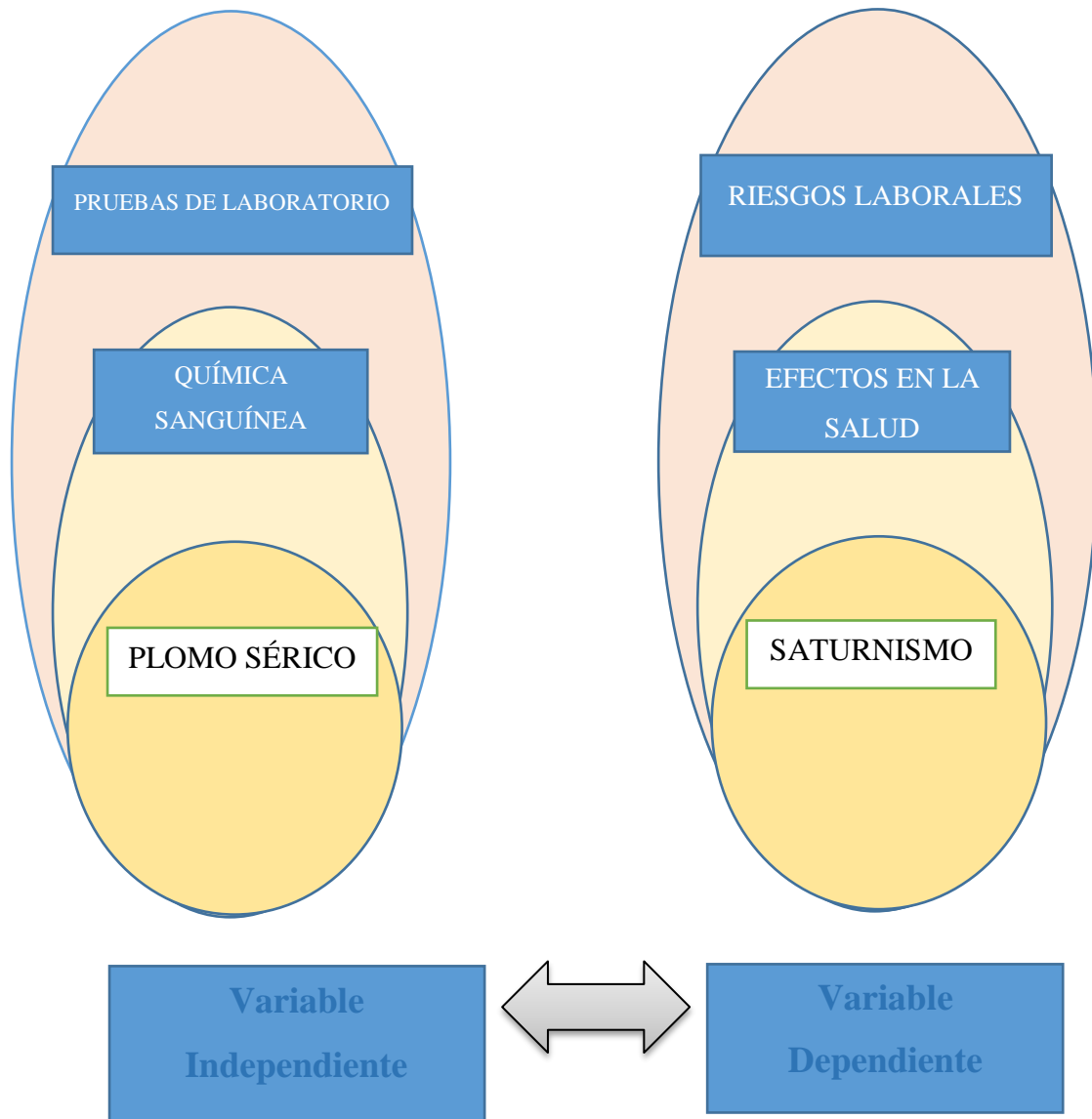
Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de

contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



2.4.1. PRUEBAS DE LABORATORIO

Los exámenes de laboratorio por sí solos no son diagnósticos, pero usados conjuntamente con la historia clínica y el examen físico, aportan una valiosa información sobre el estado del paciente.

En esta era de alta tecnología, el cuidado de la salud requiere de la interacción de varias disciplinas médicas y especialidades en donde el Laboratorio aporta una herramienta adicional para prevenir, monitorear y curar una enfermedad.

Los exámenes básicos o rutinas de laboratorio sirven para detectar la función de los órganos. A este grupo de pruebas se les describe como paneles o perfiles, según el órgano que se seleccione para monitorear, por ejemplo: Perfil renal, perfil hepático, perfil lipídico, perfil tiroideo, etc. Otras pruebas especiales van en la búsqueda de un diagnóstico, estableciendo un patrón de anomalías, como lo son las electroforesis de hemoglobina o proteína, marcadores tumorales, hormonas, fertilidad, drogas. El médico al seleccionar las pruebas de laboratorio en sangre, heces o líquidos corporales obtiene la información necesaria para conocer el estado “químico” del paciente (Anahí Sy, 2009).

Anualmente es recomendable e importante monitorear nuestro estado de salud con uno o varios de los perfiles de pruebas básicas como son:

- Hemograma completo
- Urianálisis completo
- Heces por medio parasitológico, sangre oculta, concentrados, etc.
- Perfil renal: Nitrógeno de urea, Creatinina, Ácido úrico, Proteína total, albúmina/globulina calcio, glucosa
- Perfil lipídico: Colesterol, LDL; HDL; triglicérido
- Perfil hepático: Bilirrubina, total y directa, AST, LDH

- Perfil tiroideo: TSH, T3, T4
- Panel básico metabólico: Electrolitos, glucosa, nitrógeno de urea, creatinina.

El médico quien ordena los análisis es la persona indicada para interpretar los valores informados por el laboratorio. La persona quien maneja la historia clínica y examen físico es el único que puede hacer una evaluación completa, responsable y precisa para hacer un buen diagnóstico, monitorear y mantener la salud de los pacientes (Anahí Sy, 2009).

El laboratorio clínico debe colaborar al máximo con el médico, particularmente en los casos que ameriten presentar problemas de diagnóstico, y no se debe aceptar, ni propiciar, que sus servicios se limiten a proveer información técnica de resultados numéricos como respuesta a la requisición de estudios del médico.

Estimular el diálogo entre ambos debe ser una tarea permanente (Henry, 2007).

Las razones para solicitar exámenes de laboratorio a un paciente son:

- Confirmar una sospecha clínica o establecer un diagnóstico.
- Descartar una enfermedad o un diagnóstico.
- Establecer información pronóstico.
- Para el seguimiento de la respuesta terapéutica.
- Detectar algunos padecimientos en ausencia de sospecha clínica.

Los estudios en laboratorio clínico se inician preparando al paciente con la ayuda de los profesionales del caso (Farreras, Romas, 2006).

2.4.1 QUÍMICA SANGUÍNEA

DEFINICIÓN:

La química sanguínea es la medición y reporte de los componentes químicos disueltos en la sangre.

Para obtener sólo el suero de la sangre, después de obtenida, ésta se centrifuga. La parte que queda arriba libre de células, es el suero donde están disueltos los componentes que analiza la química sanguínea.

Las pruebas bioquímicas son un grupo de exámenes de sangre que suministran una imagen general del metabolismo y el equilibrio químico del cuerpo. El metabolismo se refiere a todos los procesos químicos y físicos en el cuerpo que usan energía.

Los valores normales o saludables pueden variar con la edad. Los rangos de los valores normales para todos los exámenes pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios (Farreras, Romas, 2006).

Los resultados anormales pueden deberse a una variedad de afecciones diferentes, incluyendo insuficiencia renal, problemas respiratorios y complicaciones relacionadas con la absorción y exposición a tóxicos.

Algunos laboratorios usan diferentes medidas o podrían evaluar diferentes muestras biológicas (Farreras, Romas, 2006).

2.4.3 PLOMO SÉRICO

El Plomo, es un elemento metálico sin función conocida en el cuerpo ha sido extraído de las profundidades de la tierra e introducido a la biosfera.

El plomo (Pb) es un metal maleable de color grisáceo que presenta una superficie brillante al corte, se funde a 327 °C y entra en ebullición a 1.620°C. Tiene la propiedad de impedir el paso de los rayos X, es por tanto radioopaco. La

producción de plomo en el mundo se calcula que sobrepasa los 4 millones de toneladas al año.

Son innumerables las fuentes contaminantes en donde se puede adquirir una intoxicación por Plomo, las conocidas son: la industria metalúrgica, las fábricas de acumuladores o baterías; las de pintura, muy especiales las anticorrosivas; la industria del vidrio; la decoración de cerámicas; fabricación de licores en alambiques no apropiados; la industria del petróleo y la adición de tetraetilplomo a la gasolina de motores (como antidetonante); la industria bélica y los residuos dejados por las armas de fuego en los campos de tiro (Córdoba, Dario, 2006).

Es importante llamar la atención sobre el tema de las fábricas de acumuladores de energía o baterías, pues son en nuestro medio un problema de capital importancia en cuanto a la contaminación por plomo se refiere, no solo en el aspecto directo del contacto sino también en la periferia de las industrias. Igualmente, conexas con éstas, observamos gran incidencia de saturnismo en las factorías dedicadas al reciclaje de baterías.

La combustión de motores y la utilización de gasolinas adicionales de plomo hace que la concentración de este metal sea alta en los humanos, animales o plantas que pueblan las cercanías de las grandes vías, concentraciones que decrecen proporcionalmente con la distancia del tráfico.

El balance positivo de Plomo en el organismo comienza con una ingesta superior a 200 ug/día (Farreras, Romas, 2006).

Toxicocinética del plomo.

La principal vía de entrada del Plomo en el medio laboral es la respiratoria, para sus compuestos inorgánicos (que también pueden absorberse por vía digestiva), y la cutánea para los orgánicos.

La absorción y distribución de las sales de Plomo es diferente, en cuanto se trate de distintos compuestos como sales, óxidos o de compuestos alkylicos como tetraetil y tetrametil-plomo (Plomo unido a carbono o Plomo orgánico).

Por vía oral se encuentra limitada en su absorción por diversos factores: Es mayor cuando el estómago se encuentra vacío. Actualmente se discute si la presencia de

fosfatos en la dieta reduce o no la absorción gastrointestinal de plomo. Algunos vegetales tienen la propiedad de acumular plomo, metabolizarlo y hacerlo más tóxico (Farreras, Rozman , 2006).

Por vía aérea también entran en juego varios factores como: tamaño de las partículas, la composición de aire y el tipo de plomo inhalado. La vía de entrada principal y muy especialmente en los casos de saturnismo laboral es, sin duda, la vía respiratoria.

La excreción de Plomo se hace por orina en un 76% y en heces 16% siendo evidentemente la vía urinaria la más importante, en estudios realizados hemos encontrado como cifras promedio de plumburia 116,32 ug/litro en orina de 24 horas, en pacientes cuyas cifras de plumbemia sobrepasan los 60ug/100ml sin administrar ningún quelante.

Una vez absorbido el Plomo, circula en el organismo unido a los glóbulos rojos. Forma con los fosfatos del plasma fosfatos coloidales de Plomo, los cuales son muy solubles y constituyen el Plomo circulante y tóxico. Se deposita en riñones, hígado, piel, glándulas, sistema nervioso y en huesos largos (Farreras, Rozman , 2006).

Mecanismo de acción

El Plomo se combina con grupos sulfhídrico de las proteínas y con otros grupos, inhibiendo diversos sistemas enzimáticos y funciones fisiológicas, especialmente mitocondriales. Una de las perturbaciones más importantes es la inhibición de la síntesis del Hem de los eritroblastos de la médula ósea, al actuar sobre las enzimas ácido deltaaminolevulínico-deshidrasa (ALA-D), que debe convertir el ácido deltaaminolevulínico (ALA) en porfobilinógeno, y ferroquelatasa, que cataliza la inserción del hierro de la ferritina en el anillo de la protoporfirina para formar el Hem, pero otros pasos de la síntesis del Hem también resultan interferidos por el plomo, siendo la consecuencia de todo ello la disminución de la producción de hematíes y el acortamiento de su vida media. El nivel de impregnación medular de plomo puede, pues, medirse a través de la acumulación de protoporfirina en los hematíes.

El Plomo tiene una acción constrictora sobre la fibra muscular lisa. También puede provocar lesiones encefálicas difusas, efectos desmielinizantes sobre el

SNP, afección hepática y renal, disminución de la espermatogénesis y trastornos menstruales (Farreras, Rozman , 2006).

2.4.4.- RIESGOS LABORALES

Los riesgos laborales es una combinación entre la frecuencia y posibilidad que un trabajador sufra algún daño dentro de su organismo, los riesgos laborales pueden ser provocados por agentes mecánicos ,físicos ,químicos ,biológicos, factores ergonómicos y Psicosociales (Cortez, 2013).

Agentes mecánicos y de seguridad: Se enmarcan dentro del «ambiente mecánico del trabajo», es decir, los lugares o espacios de trabajo, las máquinas, las herramientas y demás objetos presentes durante el mismo.

Agentes físicos: El ruido, las vibraciones, las radiaciones, el calor y el frío, la electricidad, los incendios y las explosiones

Agentes químicos: Se puede presentar en el ambiente de trabajo en forma de gases, vapores, aerosoles, nieblas, líquidos, entre otros.

Las vías de penetración de los contaminantes químicos en el organismo pueden ser: Vía respiratoria a través del aire que se respira por la nariz y la boca hasta los pulmones, Vía dérmica, a través de la piel, pasando a la sangre sin que a veces se perciba, Vía digestiva, a través de la boca o mucosidades del sistema respiratorio, pasando al esófago, estómago e intestinos y Vía parenteral, es decir, por las heridas, llagas, hasta la sangre.

Agentes biológicos: Capaces de afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, están constituidos por seres vivos pertenecientes al mundo animal o vegetal (Cortez, 2013).

Factores ergonómicos:

Pueden ser la cantidad de trabajo, peso excesivo, características personales, mayor o menor esfuerzo físico, duración de la jornada, ritmo, confort del puesto de trabajo.

Factores psicológicos y sociales: Son las interacciones entre las condiciones, las capacidades, las necesidades y expectativas del trabajador, que están influenciadas por las costumbres, culturas. (Cossani, 2012)

Factores que contribuyen a aumentar la concentración ambiental de estireno

La cantidad de resina utilizada que lo mismo dependerá del producto, la forma y dimensiones de la pieza lo que conduce a la evaporación y exposición potencial del trabajador, el tamaño o área de la zona de trabajo. Las condiciones termo higrométricas, la temperatura ambiental influye mucho en la emisión de estireno, la humedad también influye en la reactividad de la resina y modifica la emisión de estireno.

Riesgo de sustancia laboral es la exposición no controlada a agentes químicos, afecta directa e indirectamente al organismo. Una sustancia química puede afectar a través de tres vías: inhalatoria, ingestión y dérmica. Los riesgos laborales no solo implica en trabajadores directamente expuestos sino en todas las personas que están a su alrededor de la empresa por sus olores fuertes. (Universidad Politecnica de Valencia, 2012)

Sistemas de ventilación

El principio de ventilación debe garantizar que las vías respiratorias se encuentren en zona de aire limpio. Para ello, se utilizan estas técnicas, bien de forma individual o conjunta, dependiendo del riesgo.

Ventilación por aspiración localizada

Consiste en captar los agentes contaminantes lo más cerca posible del punto de emisión, evitando la diseminación a la atmósfera del local y con ello la inhalación por parte de los trabajadores.

Actualmente se realiza de dos formas:

Cabina cerrada

El galpón debe ser cerrado por cuatro caras laterales y techo provisto con ventilación vertical a fin de aportar aire limpio a velocidades de aire de 0,3 a 0,4 m/s a la altura de las vías respiratorias del operador y extracción del contaminado por la zona inferior, tomando en cuenta las piezas a fabricar en cuanto a dimensión y forma.

Cabina abierta

Se trata de una cabina con su parte frontal abierta con el dispositivo de aspiración situado en la parte posterior. El trabajador se sitúa dentro o fuera de la cabina teniendo lugar la entrada de aire por la cara abierta, con velocidades recomendadas de 0,5 m/s a 0,6 m/s dependiendo que la superficie de la misma sea inferior o superior a 4 m², respectivamente (Cortez, 2013).

Ventilación por dilución

Consiste en diluir la concentración ambiental mediante aporte de aire fresco del exterior y extracción del contaminado. Sólo es recomendable para los locales de trabajo donde existen multitud de emisiones de contaminante diseminadas y que difícilmente pueden, por cuestiones operativas, ser solucionadas mediante aspiración localizada.

Ventilación en espacios confinados

Es un espacio con aberturas limitadas de entrada y salida, y con ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador (Cortez, 2013).

Organización en el trabajo

A la vista de los riesgos presentes, principalmente por inhalación de vapores de estireno, deben tomarse medidas como:

- Separación física de la sección de laminado o estratificado respecto a las demás secciones, sectorizando la fabricación de piezas grandes respecto a las pequeñas.
- Aplicación del Gel-Coat en cabina abierta o cerrada, con aspiración forzada, dando prioridad a las piezas grandes
- Los trabajos de acabado deben realizarse en local separado.
- Terminada la última capa del laminado se deberá sacar la pieza a local independiente hasta su secado. Dicha sala dispondrá aspiración forzada.
- La zona de utilización de disolventes estará bajo la acción de aspiración forzada y los recipientes, tales como cubos, latas, etc..., estarán cerrados.
- Los bidones utilizados para recogida de productos de desecho, tales como telas o trapos impregnados, disolvente sucio. Permanecerán cerrados.
- Los residuos serán tratados según lo dispuesto en la legislación vigente. (Amezaga).

Límites de exposición laboral permisibles del estireno

Valor umbral de olor es de 0,14 ppm (punto permisible), se puede dar muchas variaciones máximas aceptables de olor, no se deben confiarse solo en el olor para un advertencia del riesgo potencial laboral.

Límite de exposición admisible en el aire es de 100 ppm (punto permisible) durante 8 horas laborables; de 200 ppm que no se deben sobrepasarse en ningún periodo laboral de 15 min y de 600 ppm es el límite máximo de exposición durante 5 min en cualquier periodo laboral, entre estos límites se puede trabajar en toda empresa que utilizan este químico peligroso para la salud (Fuertes, Arboix, 2011). (Ferreico, 2010).

2.4.5 EFECTOS EN LA SALUD

Toxicidad

El uso de químicos es evidente en la producción de alguna pieza o parte de un automóvil. La toxicidad es la capacidad de una sustancia química de producir efectos adversos en el organismo, efectos de deterioro de tipo funcional que afecta al funcionamiento de los órganos y reduce su capacidad de respuesta.

De acuerdo con el tiempo de exposición para que llegue a manifestar el efecto tóxico o de la duración del mismo, estos se dividen en dos grupos (Cortez, 2013).

Exposición aguda

Inhalación: Nocivo si se inhala. El contacto causa irritación cutánea. Los efectos de la exposición pueden incluir dolores de cabeza, fatiga, náusea, sensación de ebriedad, depresión del sistema nervioso central y edema pulmonar.

Piel: Nocivo si se absorbe a través de la piel. El contacto repetido o prolongado con la piel puede ocasionar el desengrase y reseca miento de la piel.

Ojos: Nocivo para los ojos. El contacto directo con este material causa irritación ocular. Los síntomas pueden incluir picazón, lagrimeo, enrojecimiento e hinchazón.

Ingestión: Nocivo si se ingiere. La toxicidad de la dosis oral única es baja. No es probable que la ingestión de cantidades pequeñas durante la manipulación normal cause efectos nocivos; la ingestión de cantidades grandes puede ser nociva. Los efectos de la exposición por ingestión pueden incluir perturbaciones gastrointestinales, dolor y malestar. Los efectos de la exposición por ingestión también pueden incluir aquellos indicados para la vía de inhalación. El estireno es nocivo o mortal si el líquido se aspira en los pulmones.

Exposición crónica

Se ha sugerido que una sobreexposición a este material puede ser una causa de los siguientes efectos en seres humanos y puede agravar desórdenes preexistentes

en estos órganos: Efectos en el sistema nervioso central, efectos sobre la audición y daño a las vías respiratorias.

Carcinogenicidad: El estireno, está incluido en la International Agency for Research on Cancer (IARC) como agente carcinógeno grupo 2B, posible carcinógeno para seres humanos (TRANSMERQUIM, 2011).

2.4.6.-Saturnismo

El saturnismo representa una enfermedad grave, es o puede llegar a ser un problema de salud en el país y en algunas partes del mundo. En una primera parte se expusieron aspectos generales del problema.

Es una de las enfermedades ocupacionales profesional resultado de la alta concentración de plomo en el organismo humano, expuesto por mucho tiempo o en el ambiente en el cual trabaja una persona, o puede ser resultado del medio ambiente en el cual vive o vivió. Al saturnismo lo se puede clasificar por el punto crónico de la enfermedad en el organismo humanos, así se puede tener a continuación.

Clasificación:

Clásicamente, "envenenamiento por Plomo" o "intoxicación por Plomo" se ha definido como la exposición a altos niveles de Plomo por lo general asociados con efectos graves para la salud. El envenenamiento es un patrón de síntomas que se producen con efectos tóxicos a partir de mediados a altos niveles de exposición, la toxicidad es un espectro más amplio de los efectos, incluidos los subclínicos. Sin embargo, los profesionales a menudo usan "envenenamiento por plomo" y "toxicidad del plomo" de manera intercambiable, y las fuentes oficiales no siempre restringen el uso de "envenenamiento por plomo" para referirse únicamente a efectos sintomáticos de plomo.

La cantidad de plomo en la sangre y tejidos, así como la evolución en el tiempo de la exposición, determinar la toxicidad. El envenenamiento por plomo puede ser agudo o crónico, pero este último es mucho más común.

Sintomatología

El Plomo produce lesiones en varios órganos y sistemas, siendo los más agredidos el sistema nervioso central, el sistema nervioso periférico, el renal, el hematopoyético y el gastrointestinal.

Generalmente en los adultos se encuentran lesiones en las células de Shwan y en las astas anteriores; en los niños las lesiones se encuentran en corteza cerebral, cápsula interna, cuerpo calloso, quiasma óptico y tálamo. En las intoxicaciones crónicas se presenta esclerosis vascular, fibrosis intersticial, atrofia glomerular y fallo renal, que lleva al paciente a la muerte. Los pacientes jóvenes son más lesionados y la muerte se presenta con mayor incidencia en ellos.

Síntomas gastrointestinales cuando existe ingestión de plomo, es frecuente encontrar enrojecimiento de las mucosas y aun algunas ulceraciones si la sustancia ingerida es muy concentrada pueden existir signos de irritación gastrointestinal como náuseas, vómito y diarrea. El vómito puede tener características de copos de algodón y la diarrea suele ser de color negro debido a dos factores: formación de sulfuros de plomo o bien presencia de hemorragia gastrointestinal (Córdoba, Dario, 2006).

El Plomo es agresor del sistema nervioso, tanto del central como del periférico, en ellos ocasiona graves y a veces irreversibles lesiones. En el sistema nervioso central especialmente en niños, produce encefalopatía con hipertensión endocraneana que frecuentemente ocasiona la muerte del paciente.

El plomo interfiere con la síntesis de la hemoglobina al alterar el metabolismo de las porfirinas, pueden también producir hemólisis, desencadenando así el aumento de reticulocitos.

En sistema renal las lesiones a nivel de los túbulos dan aumento en la aminoaciduria, glucosuria y fosfaturia, y llevan a una glomerulonefritis que se puede agravar con la aparición de hipertensión arterial (Córdoba, Dario, 2006).

La formación de trifosfato plúmbico en cambio de trifosfato cálcico, normal en la contextura de los huesos, y la característica de radioopacidad del plomo permite apreciar imagen radiológica de aumento de densidad en la metafisis de los huesos

largos, especialmente en los intoxicados jóvenes, en quienes existen un mayor metabolismo a este nivel.

Tratamiento

En la intoxicación aguda, es necesario ejercer la descontaminación. Se recomienda la evacuación gástrica mediante la provocación del vómito o el lavado gástrico y posteriormente el suministro de catártico.

Vigilar el edema cerebral y tratar éste, mediante el suministro de manitol al 20% por vía venosa, 5ml por Kg de peso, a velocidad menor de 1 ml/ml. Uso de corticoides y control de convulsiones. Mantener el flujo urinario por encima de 300ml en las 24 horas.

Si no hay respuesta renal, debe pensarse en diálisis. Es necesario el balance de líquidos administrados y eliminados, pues en caso de no obtener una respuesta renal adecuada, se aumenta el riesgo de edema cerebral.

En niños recomendamos da BAL o dimercaprol, a dosis de 4 mg/Kg intramuscular, cada 4 horas por dos días; seguir cada 6 horas otros dos días, luego cada 8 horas durante dos días y por último, dada 12 horas, por dos días (Córdoba, Dario, 2006).

2.5.- HIPÓTESIS

Los valores elevados de Plomo sérico son la causa para que se desarrolle el saturnismo en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato.

2.6.- SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1.- Variable Independiente: Determinación De Plomo Sérico.

2.6.2.- Variable Dependiente: Saturnismo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue encaminada a un enfoque cuali-cuantitativo, ya que presenta en su desarrollo de cualidades como cantidades.

Cualidades porque asume una realidad dinámica, un énfasis en el desarrollo, se tratará de explicar el porqué, como y cuando se produce el problema; y cuantitativa porque asume una realidad estable, énfasis en los resultados para que nuestro trabajo sea confiable y verdadero.

Pudiéndose así comprobar nuestra hipótesis y también llegar a cumplir nuestros objetivos.

3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

De campo: porque el estudio se realizó en el lugar de los hechos en este caso en el centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato, permitiéndome cumplir con los objetivos planteados en la investigación. Además se desarrolló una investigación de laboratorio debido a que la valoración de las muestras obtenidas se analizó en el Laboratorio Clínico NETLAB, los mismos que contienen los equipos que sirven para la realización de la observación y de la experimentación. Aquí precisaremos la relación causa efecto.

Investigación bibliográfica: ya que la información sobre el tema se obtuvo de libros, fichas, estadísticas y demás investigaciones que nos ayudarán a conocer más sobre el estudio que se realizará

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó con el carácter descriptivo porque a través de los resultados obtenidos se realizó una comparación entre lo normal y lo patológico.

Descriptiva: Se conoció y describió el problema por el que atraviesan los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato, haciendo conocer la importancia del estudio y sobre todo los beneficios que los datos investigados traerán a la institución y de esta forma encontrar las mejores soluciones para disminuir el riesgo de presentar toxicidad.

Exploratoria: Se investigó al problema existente por el cual atraviesan los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato, que es el desarrollo de saturnismo en un corto plazo

De campo: debido a que el estudio se realizó en la en la ciudad de Ambato en donde se procedió con el reconocimiento del tiempo que están expuestos los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda. Toma de muestras y todo lo concerniente al trabajo de campo.

Otro tipo de investigación que aplicaremos es la investigación de laboratorio debido a que realizaremos las pruebas de laboratorio de los siguientes parámetros.

- Plomo Sérico

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Esta investigación se la realizó a los trabajadores del Centro de Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato”, cuyas edades son comprendidas entre 28 a 61 años y se consideró a una población de 25 trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión y exclusión

- **Criterios de inclusión**

- Tener el Consentimiento Informado y autorización de los trabajadores.
- Estar entre el rango de edad de 28 a 61 años
- Laborar en la empresa

- **Criterios de exclusión**

- Trabajadores con problemas metabólicos
- Trabajadores con diabetes
- Trabajadores no pertenezcan a la empresa.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.5.1 Variable Independiente: Plomo sérico

Tabla N° Variable Independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
El plomo, es un elemento metálico sin función conocida en el cuerpo ha sido extraído de las profundidades de la tierra e introducido a la biosfera. El cual se usa en la fabricación de pinturas, baterías, etc.	Niveles de plomo en sangre	Valor Normal: Valores alterados:	Concentración de 5 a 100 μg de Pb/100 ml de sangre. Concentración Mayor de 100 μg de Pb/100 ml de sangre.	Aplicación de las técnicas y su procesamiento. Lecturas en el espectrofotómetro de todas las muestras en el Laboratorio Clínico	Espectrofotómetro de absorción atómica Perkin-Elmer, modelo 2100. Hoja de resultados

Tabla N° Variable Independiente

Elaborado por: El investigador

3.5.2 Variable Dependiente: Saturnismo

Tabla N° Variable Dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
Son problemas en la salud dependiendo de los años de exposición al Plomo si la exposición fue directa o indirecta.	Tiempo de exposición	Número de años de exposición	¿Cuál es el grado de contaminación en el que se encuentra el Trabajador?	Encuesta	Formulario estructurado
	Tipo de exposición	Exposición Directa Exposición Indirecta		Revisión documental	Nómina de trabajadores

Tabla N° Variable Independiente
Elaborado por: El investigador

3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tabla N°1 Recolección de la información

Preguntas básicas	Explicación
Para qué?	Determinar cuantitativamente la concentración de Plomo y sus efectos en la salud de los trabajadores del Centro de Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad De Ambato.
A quienes	A los trabajadores del Centro de Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad De Ambato.
Sobre qué aspectos	Exposición al Plomo
Como	Mediante la valoración cuantitativa del Plomo.
Cuando	En el periodo Febrero- Marzo 2015
Donde	En el centro de Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad De Ambato
Quien	Juan Carlos Chamba
Que técnica de recolección	Encuesta Procedimientos y técnicas de Laboratorio
Con qué	Cuaderno de registro, Técnicas de Laboratorio.

Elaborado por: El investigador

La encuesta presentó preguntas fundamentales, enfocadas principalmente en la protección de los trabajadores y sobre su salud actual.

El proceso que se siguió es el siguiente:

Se encuestó a los trabajadores del centro de Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad De Ambato

La encuesta estuvo relacionada con la protección en el área y estado de salud de los trabajadores con todos los ítems de la operacionalización de variables y que

vayan en busca de la información relacionándolo entre la encuesta y los resultados obtenidos.

Con esta encuesta también se presentó a los trabajadores el consentimiento informado y la autorización para la realización de los exámenes a los trabajadores que cumplan los criterios de inclusión.

En nuestra muestra tuvo que realizar el examen y la encuesta a 25 trabajadores siempre y cuando cumplieron con los requisitos de inclusión, por lo que ese fue el número que cumplió con todo lo pedido, con el cual se procedió a realizar la investigación.

3.6.1 PLAN PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

El presente trabajo investigativo se basó en la realización de exámenes químicos a cada uno de los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato.

Equipos

Espectrofotómetro de absorción atómica Perkin-Elmer, modelo 2100 (Uberlingen-Alemania) Nivel de plomo en sangre determinación.

Descripción

Está equipado con una unidad de atomización HGA-700 y un automuestreador AS-70 de la misma marca, conectado a un computador personal para la operación del software Perkin-Elmer, versión 9.1. Para la evolución de la señal se usó una lámpara de cátodo hueco de plomo Perkin-Elmer (Uberlingen-Alemania) y una lámpara de deuterio (D₂) Perkin-Elmer como corrector de fondo (Uberlingen-Alemania). Se utilizaron tubos de grafito parte N° 109322 Perkin-Elmer (Uberlingen-Alemania) equipados con plataformas integradas de grafito pirolítico parte N° B0109324 de la misma marca.

Materiales

- Jeringuillas
- Torniquete
- Tubos de ensayo
- Gradillas

- Porta objetos
- Capilares
- Cámara de Neubauer
- Guantes
- Marcadores

TOMA DE MUESTRAS

La pauta a seguir en cuanto a la toma de muestras para el estudio diagnóstico se realizó de la siguiente manera:

- El profesional debe protegerse adecuadamente antes de realizar la toma de muestra eso incluye el uso de guantes, mascarilla, gafas, etc.
- Se preparó el material necesario para la toma de las muestras.

Condiciones en que el paciente debe estar antes de la extracción sanguínea:

- El paciente debe acudir necesariamente en ayunas.
- Para la toma de la muestra se la realizó localizando directamente de la vena del brazo (parte interior del codo o del dorso de la mano).
- Envolver una banda elástica alrededor de la parte superior del brazo con el fin de aplicar presión en el área y hacer que la vena se llene de sangre.
- Posteriormente seguida de la respectiva sepsis (desinfectar utilizando una torunda con alcohol), mediante una palpación localizará la vena apropiada y accederá a ella con la aguja.(soltar la banda elástica).
- Cuando la sangre fluya por la aguja realizar la aspiración (mediante jeringa o aplicación de un tubo al vacío).
- Dejar reposar la muestra en baño maría por unos minutos, antes de centrifugarla.
- Posteriormente se procede a obtener el suero en un tubo de vidrio estéril, debidamente codificado.

Gráfico N° 1 Extracción de Sangre



Fuente: Adam

Reactivos

Todos los reactivos usados fueron de grado analítico.

El ácido etilendiaminotetraácetico (EDTA) BDH (Deutschland-Alemania); ácido nítrico, Redel-de Haën (Hannover-Alemania); ácido nítrico (99,999% libre de metales) Alfa Aesar (Karlsruhe-Alemania); Argón, AGA GAS (Mérida-Venezuela); fosfato de amonio dibásico, cristal, Sigma (Munich-Alemania); fosfato de amonio monobásico, cristal, J T Baker (Alemania); iridio, Merck (Darmstadt-Alemania); heparina sódica, Lab. Valmorca (Mérida-Venezuela); nitrato de paladio Merck (Darmstadt-Alemania); plomo metálico Merck (Darmstadt- Alemania); rodio Merck (Darmstadt-Alemania) y tritón X-100 Sigma (Munich-Alemania).

Tratamiento del material

Para la preparación de soluciones y lavado del material de laboratorio se empleó agua desionizada de alta pureza Milli-Q (18 MW cm⁻¹ de resistividad).

Todo el material utilizado (vidrio, polietileno, entre otros) fue lavado y luego se sumergió en una solución de HNO₃ al 20% v/v durante por lo menos 12 horas y se mantuvo en la solución ácida hasta que se utilizó, con el objeto de eliminar cualquier tipo de contaminación del material y sobre todo trazas del metal en estudio. Al momento de utilizar el material, éste se enjuagó con agua desionizada y se curó con la solución a utilizar.

Metodología analítica

La determinación de plomo se realizó por espectroscopia de absorción atómica acoplada con atomización electrotérmica (ETAAS) en un equipo Perkin-Elmer, modelo 2100 provisto de automuestreador AS-70, inyector automático y horno de grafito HGA-700 a una longitud de onda de 283,3 nm.

El método utilizado fue desarrollado y optimizado en el Laboratorio de Espectroscopia Molecular de la Facultad de Ciencias de La Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, por Burguera y cols.

Exactitud del método

Para estudiar la exactitud del método propuesto se hizo un estudio de recuperación y análisis de muestras certificadas, Seronorm™ Trace Elements (USA).

3.6.2 PLAN PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El proceso que se siguió es el siguiente:

Se analizó la información recopilada en la encuesta

Se observó cuidadosamente toda la información.

Con todo eso se procedió a analizar los resultados y a interpretarlos teniendo en cuenta el marco teórico, a todos los trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión de la encuesta se procedió a la toma de las muestras.

- Se codificaron las muestras.
- Después se procedió a realizar las pruebas con sus técnicas.
- Después de que se hizo las pruebas y se verificó los resultados alterados.
- Con los resultados, análisis, interpretación y la aplicación estadística se procedió a la comprobación de la hipótesis.
- Se hizo las conclusiones generales y las recomendaciones.
- A partir de las conclusiones, se hizo una propuesta de solución al problema investigado.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

1.- Cuál es su edad?

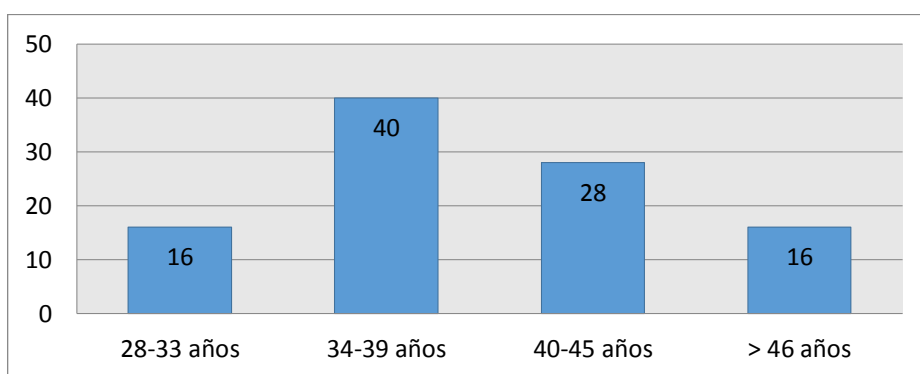
Tabla N° 2 Edad

EDAD		
RANGOS	f	%
28-33 años	4	16
34-39 años	10	40
40-45 años	7	28
> 46 años	4	16
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 2 Edad



Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Análisis e interpretación

En el rango de edad de 28 a 33 años existen 4 pacientes lo que significa un 16 %, en las edades de 34 a 39 años existen 10 pacientes lo que significa un 40 % un porcentaje muy alto de la muestra, en el rango de 40 a 45 años existen 7 pacientes lo que significa un 28 %, en el rango de edades de más de 46 años existen 4 pacientes lo que significa un 16%, por lo que se interpreta que la mayor incidencia en este estudio es de las personas comprendidas en las edades de 34 a 39 años.

2.- Cual es su sexo

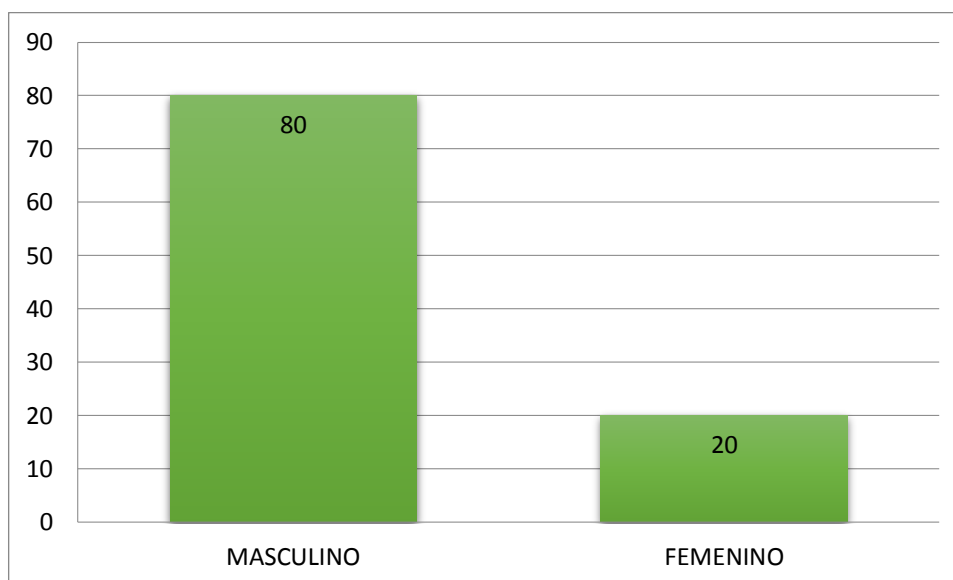
Tabla N° 3 Sexo

SEXO		
	f	%
MASCULINO	20	80
FEMENINO	5	20
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 3 Sexo



Análisis e interpretación

De acuerdo a la encuesta realizada se observó que el sexo que predomina es el masculino con 20 pacientes lo que representa un 80% de la muestra y el sexo femenino tuvo 5 pacientes lo que representa un 20% por lo que se interpreta que en su mayoría son hombres los que laboran en esta empresa.

3.- Cuanto tiempo presta sus servicios para la empresa

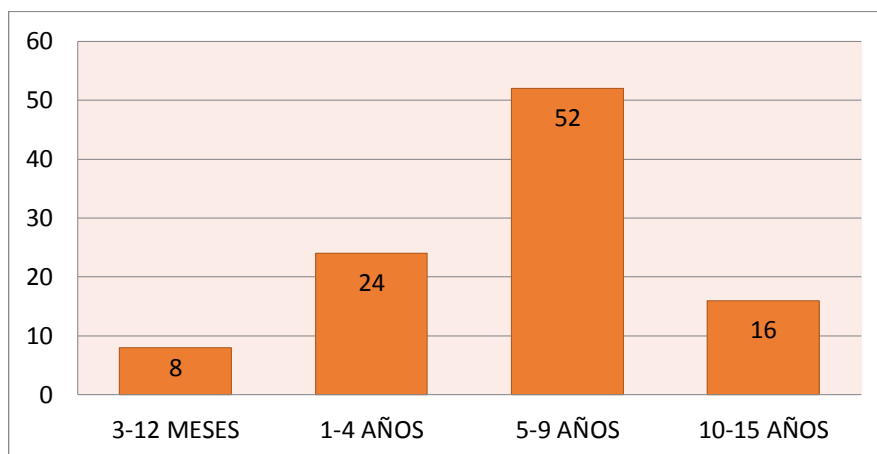
Tabla N°4 Tiempo de servicio en la empresa

TIEMPO EN LA EMPRESA		
RANGO	f	%
3 - 11 MESES	2	8
1-4 AÑOS	6	24
5 - 9 AÑOS	13	52
10 - 15 AÑOS	4	16
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 4 Tiempo de servicio en la empresa



Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Análisis e interpretación

En este caso para el rango de tiempo de trabajo de 3 a 11 meses existen 2 personas lo que representa un 8 %, de acuerdo al lapso de tiempo de 1 a 4 años existen 6 personas lo que representan un 24%, las personas que están trabajando de 5 a 9 años son 13 lo que representan un 52%, y existen 4 personas que laboran en la empresa entre 10 y 15 años lo que representa el 16% de la muestra, por lo que se interpreta que la mayoría de los empleados labora en esta empresa de 5 a 9 años.

4.- Cuál es el lugar en el que desarrolla sus funciones

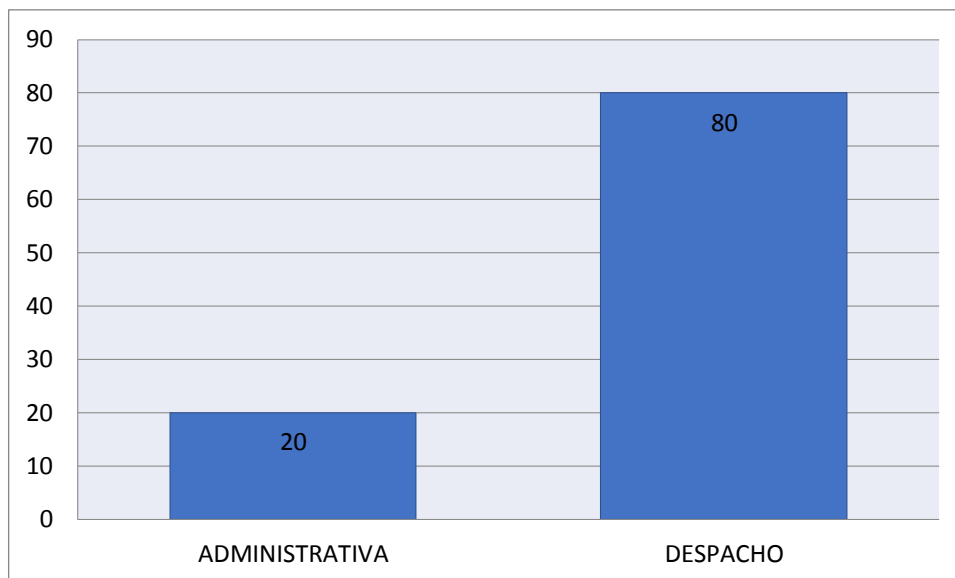
Tabla N°5 Lugar de sus funciones

AREA DE TRABAJO		
	f	%
ADMINISTRATIVA	5	20
DESPACHO	20	80
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 5 Lugar de sus funciones



Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Análisis e interpretación

De las 25 personas que laboran en la empresa 5 pertenecen al área administrativa lo que significa el 20%, mientras que 20 personas son las encargadas del área de despacho lo que representa el 80%, por lo que se interpreta que las personas encargadas del despacho de combustible son las de mayor incidencia en la muestra del estudio.

5.- En su jornada laboral cuantas horas trabaja normalmente

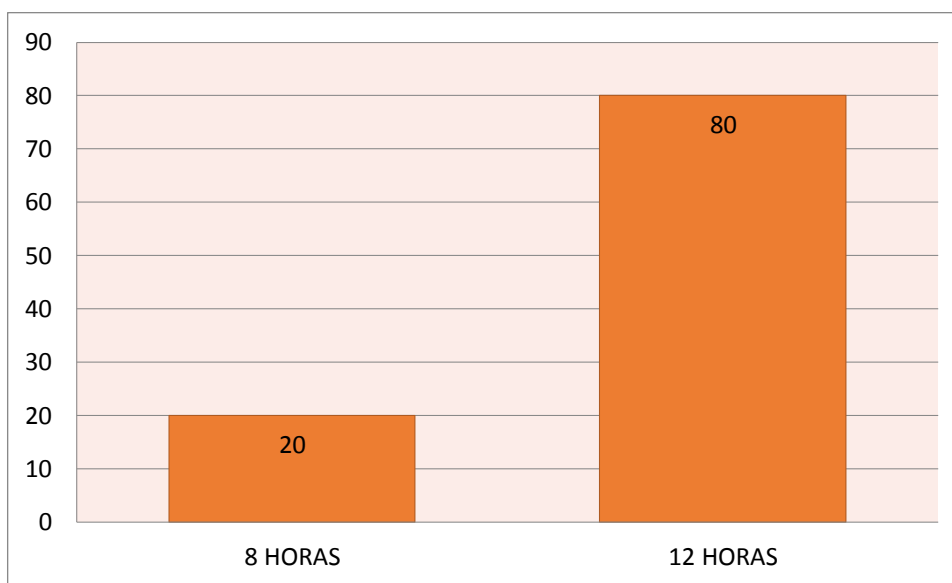
Tabla N°6 Jornada Laboral

JORNADA LABORAL		
	f	%
8 HORAS	5	20
12 HORAS	20	80
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N°6 Jornada Laboral



Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Análisis e interpretación

En este caso las personas que laboran en el área administrativa que son 5 trabajan 8 horas en su jornada laboral lo que representa el 20%, mientras que las personas que se encargan del despacho es decir 20 trabajan 12 horas lo que representa el 80%, por lo que se interpreta que en su gran mayoría los empleados de la empresa trabajan 12 horas diarias.

6.- Utiliza los equipos de protección personal?

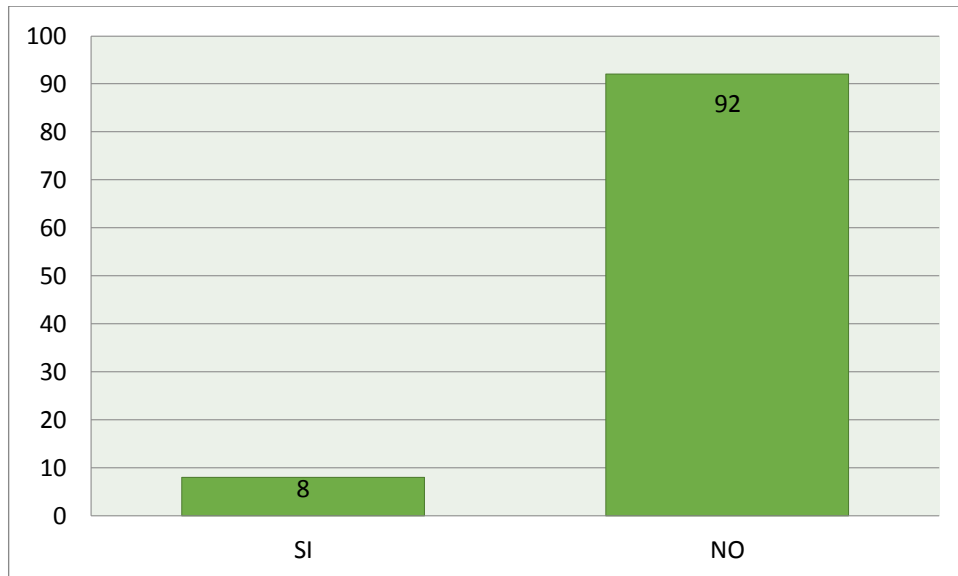
Tabla N°7 Equipos de Protección Personal (EPP)

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		
	f	%
SI	2	8
NO	23	92
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 7 Equipos de Protección Personal



Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Análisis e interpretación

Para el uso de los equipos de protección personal tan solo 2 personas de la empresa los usan lo que representa el 8%, en cambio 23 no usan los EPP entregados por los dueños lo que representa el 92%, por lo que se interpreta que la no utilización de los EPP es de alta incidencia en los empleados de esta empresa.

7.- Sufre de dolores de cabeza continuos

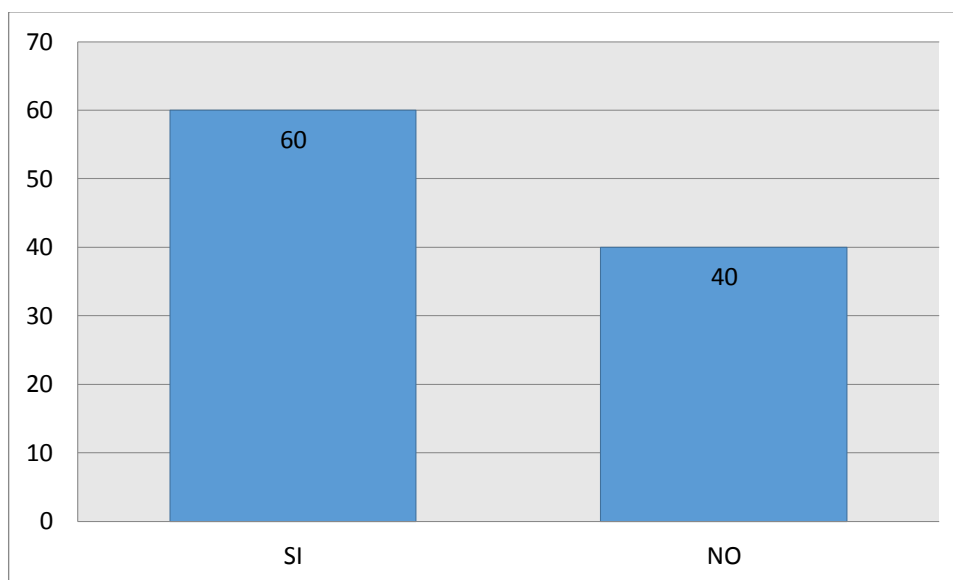
Tabla N°8 Dolor de Cabeza

DOLOR DE CABEZA		
	f	%
SI	15	60
NO	10	40
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 8 Dolores de Cabeza



Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Análisis e interpretación

De los 25 encuestados 15 sufren de dolores de cabeza continuos lo que representa el 60%, en cambio 10 no padecen con dolores de cabeza lo que significa el 40%, Por lo que se interpreta que los dolores de cabeza continuos si tienen incidencia en las personas de la muestra analizada con respecto a la exposición con Plomo.

8.- Padece de debilidad en el cuerpo?

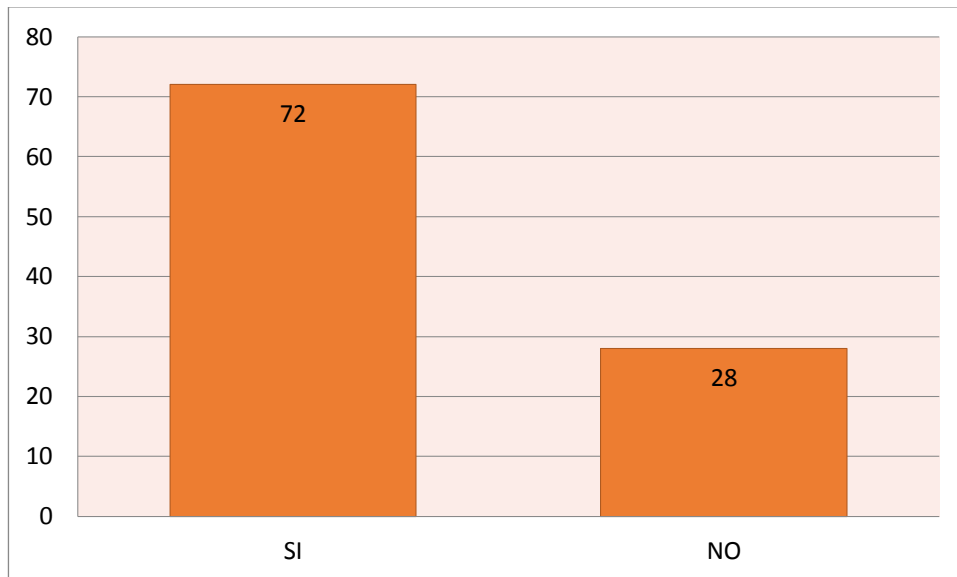
Tabla N°9 Debilidad en el cuerpo

DEBILIDAD EN EL CUERPO		
	f	%
SI	18	72
NO	7	28
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 9 Debilidad en el cuerpo



Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Análisis e interpretación

En este caso 18 de los empleados sufren de debilidad del cuerpo lo que representa el 72% mientras que 7 no padecen de debilidad en el cuerpo lo que significa el 28%, por lo que se interpreta que la debilidad en el cuerpo es un factor de alta incidencia en las personas de la muestra.

9.- Niveles de Plomo Sérico

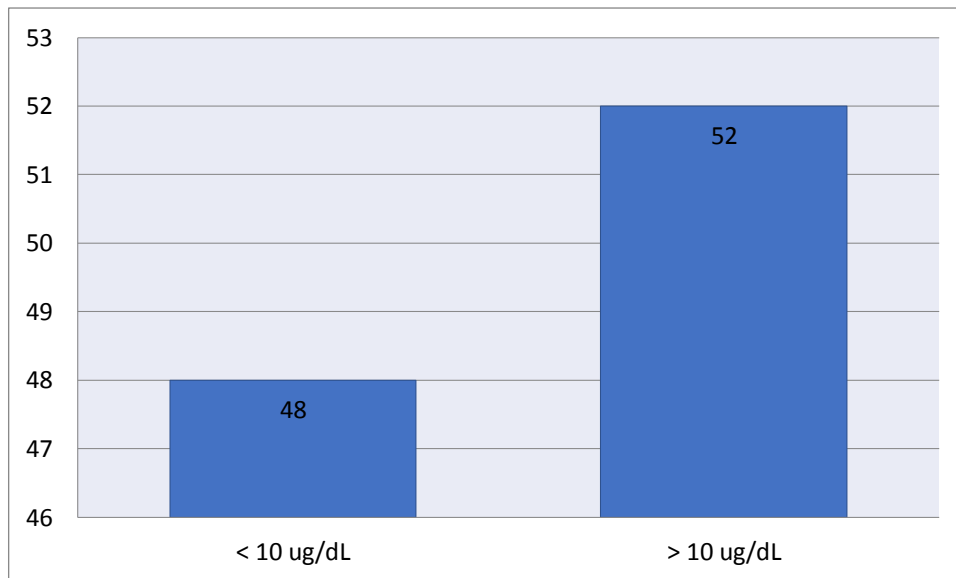
Tabla N°10 Plomo Sérico

PLOMO SÉRICO		
	f	%
< 10 ug/dL	12	48
> 10 ug/dL	13	52
TOTAL	25	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 10 Plomo Sérico



Elaborado por: El investigador

Fuente: Pruebas de laboratorio

Análisis e interpretación

De acuerdo a los análisis realizados se determinó que 12 de los empleados presentan niveles por debajo dentro de los rangos normales hasta 10 ug/dL lo que representa el 48%, pero en cambio existen 13 personas que tienen los niveles de Plomo Sérico fuera de los rangos normales, lo que significa el 52%, por lo que se interpreta que los niveles de Plomo Sérico están elevados en la mayoría de los empleados de la empresa.

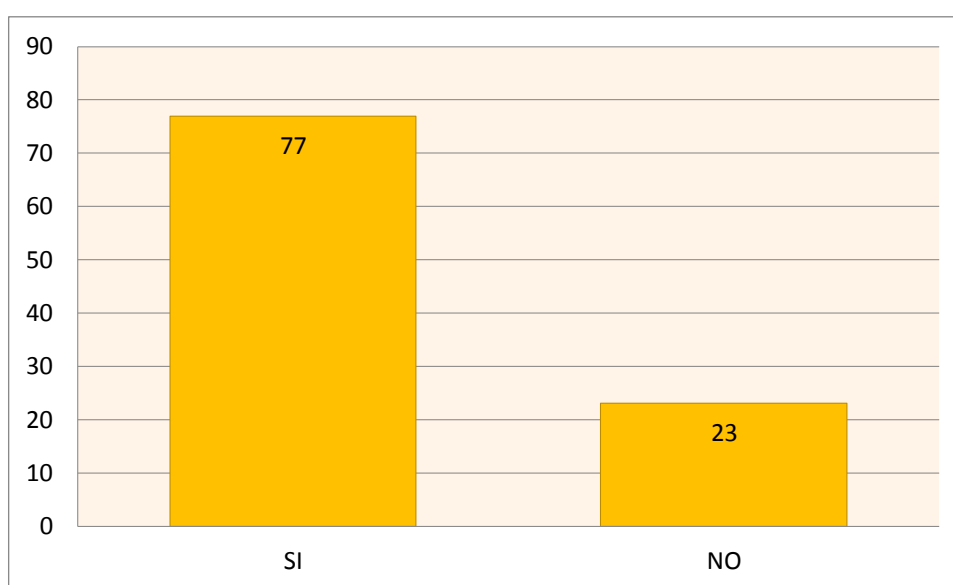
Tabla N°11 Diagnóstico de Saturnismo

DIAGNÓSTICO DE SATURNISMO		
	f	%
SI	10	77
NO	3	23
TOTAL	13	100

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Gráfico N° 10 Diagnóstico de Saturnismo



Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de encuesta

Análisis e interpretación

Para el caso de la determinación de saturnismo se tomó en cuenta a los empleados que tienen los niveles de Plomo Sérico elevado que son 13 en total, de estos 10 fueron determinados con algún grado de saturnismo lo que representa el 77%, en cambio 3 no fueron determinados con saturnismo lo que significa el 23%, por lo que se interpreta que de las personas que tuvieron elevado los niveles de Plomo Sérico presentan en su gran mayoría el diagnóstico de saturnismo por lo que existe incidencia de saturnismo.

4.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La verificación de la hipótesis planteada de que “Los valores elevados de Plomo Sérico son la causa para que se desarrolle saturnismo en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes e Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato”, se realizó por medio de la prueba de Chi Cuadrado (Ji cuadrado: X^2) para el 95.00% de Confianza, con un 5% de error de muestreo.

Planteamiento de la Hipótesis.

Hipótesis nula (H₀): “Los valores elevados de Plomo Sérico no son la causa para que se desarrolle saturnismo en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes e Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato”

$$\mathbf{H_0: FO = FE}$$

Hipótesis Alterna (H₁): “Los valores elevados de Plomo Sérico son la causa para que se desarrolle saturnismo en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes e Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato”

$$\mathbf{H_1: FO \neq FE}$$

Valor tabular crítico de Chi cuadrado

Los grados de libertad correspondientes al ensayo, se obtienen considerando el número de filas y columnas del polígono de frecuencias observadas, siendo el resultado el siguiente

$$\text{GRADOS DE LIBERTAD} = (NC-1) (NF-1)$$

$$GL = (2-1) (2-1)$$

$$GL = 1 \times 1 = 1$$

Valor X^2 tabular crítico para 1 GL y 95% (0.05) Nivel de Confianza: 3.84

Regla de decisión

Dentro del conjunto de posibilidades, se ha podido distinguir dos opciones sobre las cuales aceptar o rechazar las hipótesis planteadas, y estas son:

- Si el valor de $X^2_{\text{tab}} > X^2_{\text{cal}} \therefore$ se acepta hipótesis nula y se rechaza hipótesis alterna
- Si el valor de $X^2_{\text{tab}} < X^2_{\text{cal}} \therefore$ se acepta hipótesis alterna y se rechaza hipótesis nula

Tabla N° 12 Resultados de los exámenes

N°	EDAD	SEXO	AÑOS EN LA INSTITUCIÓN	NIVELES DE PLOMO	DIAGNÓSTICO DE SATURNISMO
1	28 años	Femenino	6 meses	0,9	NO
2	30 años	Femenino	1 año	1,6	NO
3	37 años	Femenino	1 año	1,4	NO
4	39 años	Femenino	1 año	0,9	NO
5	29 años	Femenino	10 meses	1,3	NO
6	29 años	Masculino	3 años	4,5	NO
7	45 años	Masculino	12 años	11,9	SI
8	32 años	Masculino	4 años	5,4	NO
9	45 años	Masculino	10 años	11,5	SI
10	44 años	Masculino	8 años	11,3	SI
11	38 años	Masculino	6 años	8,8	NO
12	61 años	Masculino	14 años	13,1	SI
13	39 años	Masculino	9 años	11,9	SI
14	69 años	Masculino	15 años	13,6	SI
15	33 años	Masculino	6 años	10,7	NO
16	32 años	Masculino	5 años	4,9	NO
17	38 años	Masculino	6 años	10,6	NO
18	36 años	Masculino	4 años	5,1	NO
19	37 años	Masculino	9 años	11,2	SI
20	35 años	Masculino	6 años	10,8	SI
21	29 años	Masculino	1 año	4,5	NO
22	43 años	Masculino	9 años	12,2	SI
23	30 años	Masculino	7 años	11,5	SI
24	32 años	Masculino	8 años	10,6	NO
25	43 años	Masculino	5 años	6,9	NO

Elaborado por: El investigador

Fuente: Registro de exámenes

Tabla. No 13 Frecuencias Observadas

Niveles de Plomo Sérico	Diagnóstico de Saturnismo		
	SI	NO	TOTAL
< 10 ug/dL	0	12	12
> 10 ug/dL	10	3	13
TOTAL	10	15	25

ELABORADO POR: El Investigador

Tabla. No14. Frecuencias Esperadas

Niveles de Plomo Sérico	Diagnóstico de saturnismo		
	SI	NO	TOTAL
< 10 ug/dL	4,8	7,2	12,0
> 10 ug/dL	5,2	7,8	13,0
TOTAL	10,0	15,0	25

ELABORADO POR: El Investigador

Modelo Matemático para el Cálculo de X^2

$$X^2 = \frac{(\sum Fo - \sum Fe)^2}{\sum Fe}$$

Dónde:

Σ = Sumatoria

Fo = Frecuencias observadas

Fe = Frecuencias esperadas

X^2 = Chi cuadrado

Tabla N° 15 Obtención de X^2 Calculado

fo	fe	fo - fe	(fo - fe) ²	(fo - fe) ² /fe
0	4,8	-4,80	23,0	4,8
10	5,2	4,80	23,0	4,4
12	7,2	4,80	23,0	3,2
3	7,8	-4,80	23,0	3,0
TOTAL				15,4

Elaborado por: El investigador

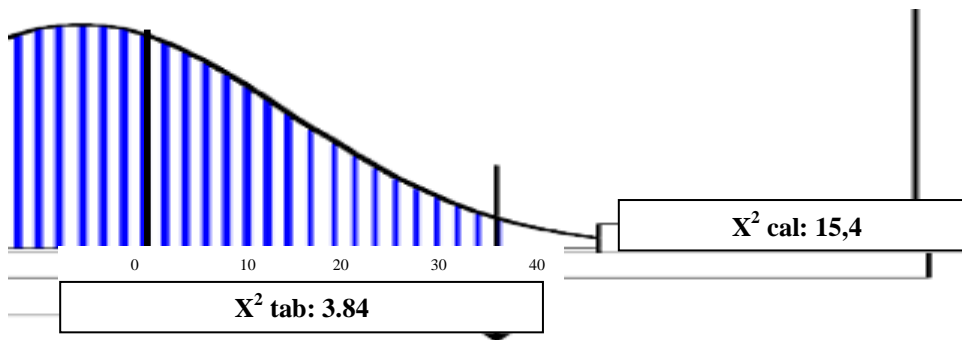


Gráfico No11. Campana de Gauss

FUENTE: Cálculo de Chi Cuadrado

ELABORADO POR: El Investigador

Decisión

El cálculo realizado, permitió verificar que el valor X^2 CALCULADO es de 15.4, mayor al X^2 TABULAR 3.84, cifra que se ha obtenido con un 95% de confianza y 1 Grado de libertad, por lo que se acepta la Hipótesis alterna “Los valores elevados de Plomo Sérico son la causa para que se desarrolle saturnismo en los trabajadores del centro de servicios Alonso Gavilanes e Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato”

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Luego de realizada la investigación se determinó que los niveles de plomo sérico si influyen para que se presente saturnismo en los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato.
- Los valores de plomo sérico en los trabajadores del centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato fueron: 12 de los empleados presentan niveles por debajo dentro de los rangos normales hasta 10 ug/dL lo que representa el 48%, pero en cambio existen 13 personas que tienen los niveles de Plomo Sérico fuera de los rangos normales, lo que significa el 52%, es decir que los niveles de Plomo Sérico están elevados en la mayoría de los empleados de la empresa.
- La sintomatología que presentaron los trabajadores con valores elevados de Plomo sérico, fueron de los 25 encuestados 15 sufren de dolores de cabeza continuos lo que representa el 60%, en cambio 10 no padecen con dolores de cabeza lo que significa el 40%, Por lo que se interpreta que los dolores de cabeza continuos si tienen incidencia en las personas de la muestra analizada.
- El grado de conocimiento que se tiene sobre el desarrollo de saturnismo en esta población es muy limitado.

5.2 RECOMENDACIONES:

- Difundir normas de seguridad industrial para evitar la contaminación con este químico utilizando términos apropiados para que los trabajadores puedan entender de mejor manera lo que queremos transmitir.
- En caso de detectar altos niveles de Plomo en algún trabajador aislarlo del área de procesamiento de la empresa, para que se recupere y disminuir sus efectos.
- Realizar análisis clínicos por lo menos una vez cada 6 meses en lo concerniente a química clínica sanguínea, biometría y una vez cada 12 meses el examen del plomo Sérico para dar seguimiento a los trabajadores y determinar si hay alguna infección en el organismo con el fin de prevenir enfermedades degenerativas irreversibles en un futuro.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 TEMA:

Protección ante la exposición del Plomo y controles semestrales de Laboratorio clínico, para minimizar los efectos en la Salud de los Trabajadores del Centro de Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato.

6.2 DATOS INFORMATIVOS

- **Institución:** Centro De Servicios Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato
- **Ubicación:** Ambato
- **Número de trabajadores:** 25
- **Dirección:** Sector Ingahurco
- **Nombre del autor:** Juan Carlos Chamba

Beneficiarios Directos:

- Trabajadores de 28 a 61 años de centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato.

Equipo Técnico Responsable:

- Investigador: Juan Carlos Chamba
- Gerente general

Tiempo estimado para la ejecución

Fecha Inicial: Enero 2015.

Fecha Final: Abril 2015.

Costo

La propuesta planteada para los beneficiarios no tiene ningún costo, en lo que se gastaría es en la elaboración de trípticos, folletos, carteleras, conferencias audiovisuales dirigidas para los trabajadores de la empresa. Todo esto se realiza para mejorar la salud de la población, lo que tendría un costo estimado de 500 dólares.

6.3 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En el centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato existen interés en el cuidado y protección de su salud, pero los trabajadores no poseen un adecuado conocimiento sobre las medidas de protección, su contaminación, prevención, tratamiento y riesgos a los que están expuestos.

En la investigación realizada se pudo observar varios factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores de esta empresa, se realizó una observación de campo del procesamiento de las partes de carros y buses utilizando algunos compuestos como es el Plomo, que fue el lugar donde hay más contaminación y se pudo observar varios factores de riesgo en cuanto a su estilo de trabajo, son los siguientes:

- Falta de protección
- Descuido de los trabajadores
- Falta de conciencia
- No siempre acuden al médico solo cuando hay alguna infección.

En este sentido, la propuesta de realizar una socialización referente a medidas de seguridad y un programa de capacitación para evitar la exposición directa al Plomo está apoyada en principios de competencias procedimentales (manejo de los conocimientos y aplicación de metodología de enseñanzas que responda a un mejor estilo de trabajo) y actitudinales (manifestación de conciencia y cuidados), que garanticen una formación del individuo integral apto para cuidar su salud y convivir en la sociedad actual de acuerdo a sus exigencias.

Los trabajadores desconocen las diversas formas de protección ante el Plomo y carecen de cuidados para evitar su contaminación con este toxico. Cuando los trabajadores tienen algún síntoma no se retiran del área de trabajo si acuden al médico pero sin embargo no toman interés en lo que les recomienda provocando así sus efectos en su salud.

La problemática señalada nos encamina a realizar la presente investigación contribuyendo en el mejoramiento del estilo de trabajo mejor de los trabajadores general impartiendo varios conocimientos sobre cuidados importantes para conservar su salud y así despertar el interés por proteger la misma, además apoyaremos a todos los trabajadores dándoles charlas y controles médicos y todo un tratamiento para que dejen de tener problemas en su salud.

6.4 JUSTIFICACIÓN

La salud es el gozo completo de bienestar físico y mental, es tan importante en los seres humanos porque permite llevar una vida plena. En el Ecuador la salud se presenta en un plano principal en el que se enfoca la política del buen vivir, en los últimos años se han implantado varias campañas e incluso hospitales móviles para que todas la personas tenga acceso a la misma; también los servidores de la salud ayudan a concientizar a las personas sobre la medicina preventiva, impartiendo charlas en las que dan a conocer a la sociedad sobre los cuidados diarios para su salud.

Mediante esta propuesta se pretende contribuir con el cuidado de la salud y disminuir problemas en la salud de los trabajadores centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato, para que los trabajadores empleen algunas normas que eviten la contaminación e intoxicación de su cuerpo y reflexionen sobre su estilo de vida para formar seres humanos consientes, participativos y comprometidos con un cambio en base a los más altos valores humanos

Desde esta perspectiva fluye la necesidad de brindar charlas a los trabajadores que presenten efectos en su salud y diseñar un programa de educación que contenga normas de buen vivir que den prioridad al cuidado de la salud y favorezcan en una mejor manera la forma de vida de muchos trabajadores mediante su participación activa, constituyéndose en el protagonista e impulsor de su propio cambio de mentalidad y poder combatir este problema.

Esta propuesta es una respuesta a la alta contaminación ante el Plomo, en este centro de Investigación para impartir normas que favorezcan el cuidado de la salud para construir una sociedad consiente, reflexiva y cooperadora en nuestro medio.

El presente programa de charlas y control médico cobra su importancia porque tiene normas de salud para un mejoramiento en su estilo de trabajo, para que su salud sea de mejor calidad y así fortalecer los conocimientos sobre sus efectos en la salud.

Su contaminación, prevención y tratamiento, que permitan una práctica transformadora, en la que la sociedad desempeña un rol protagonista al construir su conocimiento, siendo parte esencial los trabajadores en el momento de su utilización y aplicación correcta.

6.5 OBJETIVOS

6.5.1 OBJETIVO GENERAL

Socializar sobre la seguridad industrial y salud ocupacional, referente a la utilización de prendas de vestir apropiadas para evitar la contaminación con Plomo y evitar riesgos en la salud.

6.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Socializar a los trabajadores el centro de servicios Alonso Gavilánez & hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato, sobre el almacenamiento, utilización y transporte del hidrocarburo.
- Educar a los trabajadores la importancia de estar siempre en controles de exámenes cada seis meses y al año en la empresa.
- Concientizar a los dueños de la empresa sobre las consecuencias y los problemas que producen al estar en contacto directo con Plomo en un tiempo prolongado sin el uso adecuado de prendas de protección.
- Elaborar un reporte de los resultados al médico encargado de la empresa para su diagnóstico.

6.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La propuesta que se ha planteado es factible realizarla porque se cuenta con suficiente información y conocimientos para el programa de educación y capacitación que se brindará a los trabajadores en el que se dará una guía con las principales normas sobre los cuidados de la salud para evitar la contaminación del químico.

Además se cuenta con el apoyo de todo el personal que labora en la empresa el centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato.

Finalmente se cuenta con el apoyo del gerente quien nos permitirá dar el programa de educación y capacitación sobre la protección y de las normas de bioseguridad facilitándonos la empresa para poder impartir las dichas charlas.

6.7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

El interés de brindar educación preventiva basándonos en la protección y contaminación en el centro de servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda., de la Ciudad de Ambato a los trabajadores, se basa en dar a conocer lo peligroso que

es el estar expuesto con este hidrocarburo sin protección el cómo puede terminar su organismo a lo largo de su vida y con esto poder disminuir sus problemas en su salud.

En el interior de esta empresa si existe conocimiento de este químico lo que es novedoso es que no le ponen interés en cuidarse su salud hay falta interés porque desconocen que al pasar del tiempo puede hasta ser mortal si siguen con este químico sin su debida protección por parte de los trabajadores. Con todo el material que se va a entregar y las charlas sobre el uso de normas de seguridad se dará a conocer sobre ese grave problema que en realidad puede acarrear a un problema más serio en su salud.

La propuesta tiene su trascendencia para toda la colectividad, puesto que si fue posible realizar los análisis de laboratorio, se puede educar a los trabajadores sobre las consecuencias, con los diferentes medios de información que se utilizarán, se conseguirá mejorar la salud de los mismos.

La exposición prolongada al plomo, que es un mineral de origen natural que se utiliza prácticamente en cualquier cosa, desde los materiales de construcción hasta las pilas, puede provocar graves problemas de salud, sobre todo en los niños pequeños. El plomo es tóxico para cualquiera pero los bebés que todavía no han nacido y los niños pequeños son los que más se exponen a padecer problemas de salud provocados por una intoxicación por plomo. Sus cuerpos, de menor tamaño y todavía en proceso de crecimiento, los hacen más vulnerables a la absorción y a la retención de plomo.

Para los empleadores, la salud ocupacional supone un apoyo al perfeccionamiento del trabajador y al mantenimiento de su capacidad de trabajo.

Los problemas más usuales de los que debe ocuparse la salud ocupacional son las fracturas, cortaduras y distensiones por accidentes laborales, los trastornos por movimientos repetitivos, los problemas de la vista o el oído y las enfermedades causadas por la exposición a sustancias antihigiénicas o radioactivas.

CONDICIONES GENERALES QUE DEBE CUMPLIR EL PACIENTE PARA LA TOMA DE MUESTRAS

- Acercarse en ayunas al Laboratorio Clínico.
- El ayuno ideal es de 10 a 12 horas.
- No fumar antes ni durante la realización de exámenes de laboratorio.
- No ingerir bebidas alcohólicas tres días antes de la realización de los exámenes de Laboratorio.
- Si está tomando algún medicamento, debe informar en la toma de la muestra el nombre de la droga y la dosis que está tomando.
- Si se ha realizado un examen de radiología con medio de contraste, NO se realice ningún examen del Laboratorio hasta después de tres días.
- No realice ninguna actividad física (trotar, ejercicios) antes de la realización de los exámenes.
- Las muestras que entrega en el laboratorio, deben estar bien marcadas con el nombre del paciente a quien pertenecen.

METODOLOGÍA. PLAN DE ACCIÓN

Tabla N° 15 Plan de acción

FASES	METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLES	RESULTADOS ESPERADOS	TIEMPO
Planificación	Socializar a los trabajadores el centro de servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato, sobre el almacenamiento, utilización y transporte del hidrocarburo.	Educar a los trabajadores la importancia de estar siempre en controles de exámenes cada seis meses y al año en la empresa.	Bibliografía adecuada	•Investigador:	Información del problema actual	INICIO 01/2015 TERMINO 01/2015
	Concientizar a los dueños de la empresa sobre las consecuencias y los problemas que producen al estar en contacto directo con Plomo en un tiempo prolongado sin el uso adecuado de prendas de protección.	Elaborar un reporte de los resultados al médico encargado de la empresa para su diagnóstico.	Recursos económicos para la elaboración de material	Investigador	Participación del 100% de los trabajadores el centro de servicios Alonso Gavilánez & hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato	INICIO 02/2015 TERMINO 03/2015

Ejecución	Lograr que las personas tomen conciencia del riesgo y sobre las consecuencias y los problemas que producen al estar en contacto directo con Plomo en un tiempo prolongado sin el uso adecuado de prendas de protección.	Realizar monitoreo y controles semestrales de Laboratorio clínico, para minimizar los efectos en la Salud de los Trabajadores del Centro de Servicio Alonso Gavilanes & Hijos Cía. Ltda. de la Ciudad de Ambato	Tiempo del personal Involucrado. Convicción de llegar a los trabajadores.	Investigador:	Cambio en el uso de todas las medidas de bioseguridad.	INICIO 04/2015 TERMINO 04/2015
------------------	---	---	--	---------------	--	---

Elaborado por: El investigador

6.8 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta está administrada de la siguiente manera:

- Investigador: Juan Carlos Chamba
- Gerente de la empresa

Son responsables de estructurar, buscar los recursos y poner en marcha todos los procedimientos que harán posible el cumplimiento de la misma

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

1. Cefic sector group, 2011 Hepatopatías Tóxicas Laborales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Torrelaguna, Madrid – España.
2. Cortez, 2013, Interpretación Clínica del Laboratorio. Editorial Panamericana. Argentina
3. Córdova, Darío, 2006 Exposición a Plomo en la fabricación de poliéster reforzado con la fibra de vidrio, 1^{ra} edición, Gráficas Lizarra, España.
4. Giusti, 2005 Principios de Química. 3^{ra} ed. Editorial Panamericana. Argentina
5. Farreras, Romas, 2006 .Técnicas y Métodos de Laboratorio Clínico. Editorial Masson. México
6. Fuertes, Arboix, 2011, Análisis clínico. Gráficas Lizarra, España.
7. Henry, (2007). Laboratorio. 20^{va} ed. Editorial Marban. Madrid - España
8. Morán, (2001), Obtención de Muestras Sanguíneas de Calidad. 1^{ra} Ed. Editorial Panamericana. Argentina.
9. Transferriquim, 2011, Química Biológica fundamentos y conceptos, Editorial Corpus. México.
10. Urra Araujo, 2003, El peligro del Poliestireno, . 1^{ra} ed. Editorial Panamericana. Argentina

LINKOGRAFÍA

ATDSR (Departamento de Salud y Recursos Humanos de los Estados Unidos). Plomo. [En Línea] Disponible en: www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/toxfaq92 Descargado el 20 de mayo del 2013

ATDSR (Departamento de Salud y Recursos Humanos de los Estados Unidos). Plomo. [En Línea] Disponible en: www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts53. Descargado el 20 de mayo del 2013.

Cortez, R. Tutoriales de romatología . [En Línea] Disponible en: <http://www.relaq.mx/RLQ/tutoriales/cromatografia/Gas.htm> Descargado el 21 de mayo de 2013

De la Rosa, M., Prieto, J., & Navarro, J. Microbiología en Ciencias de la Salud. Conceptos y Aplicaciones . [En Línea] Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?id=CS1pyvGEwKoC&printsec=frontcover&dq=microbiologia+en+ciencias+de+la+salud&hl=es-419&sa=X&ei=V8zcUfKCJifA9gTfmICYDQ&ved=0CC4Q6AEwAA> Descargado el 14 de junio del 2013.

Giusti, M. El peligro del Poliestireno. [En Línea] Disponible en: www.eraecologica.org/msole/empaque.htm Descargado el 14 de junio de 2013

Nuevas Tecnologías. Antecedentes de desastres por la contaminación del aire, agua y suelo . [En Línea] Disponible en: www.tareasya.com.mx/index.php/tareas-ya/secundaria/educacion-ambiental/1591-Antecedentes-de-desastres-por-la-contaminaci%C3%B3n-del-aire,-agua-y-suelo.html Descargado el 20 de julio de 2013

Urra, V. **Poliestireno de alta resistencia**. [En Línea] Disponible en: www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/10/Pagina%2033.PDF Descargado el 20 de julio de 2013

Salvat. **Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo** . [En Línea] Disponible en: www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../104_07.pdf Descargado el 3 agosto de 2013

Albiano, D. **Estireno**. [En Línea] Disponible en: www.gtm.net/images/es/nuestros-productos Descargado en marzo de 2013

CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASES DE DATOS UTA

1. **EBSCO HOST:** Juárez, N. S., Ramos, J. E. Chávez; A., C. Gómez; Rodríguez., Orozco, A (2010). Peso y talla bajos asociados a intoxicación crónica por plomo. . R. Nutrición Hospitalaria. may/jun2010, Vol. 25 Issue 3, p470-470. 1p. 1 Graph. Language: Disponible en: Spanish. [.http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=787f7f62-11e24a05a4795ca91789d0d3%40sessionmgr4004&hid=4201&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=50728990](http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=787f7f62-11e24a05a4795ca91789d0d3%40sessionmgr4004&hid=4201&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=50728990).
2. **EBSCO HOST:** Rivero, E., González De A., Marrero, S. B., Piñero, S., Guevara, H. (2002) Evaluación ocupacional de la exposición al plomo. Informe Medico. mar2002, Vol. 4 Issue 3, p181. 11p. Language: Spanish. Disponible en:<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=787f7f62-11e2-4a05-a4795ca91789d0d3%40sessionmgr4004&hid=4201&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=6824791>.
3. **EBSCO HOST:** Rodríguez, M., Morales L., Pacheco S., Tavera, C. (2010). Intoxicación por plomo y otros problemas de salud en niños de poblaciones aledañas a relaves mineros. abr2010, Vol. 13 Issue 1, p44-50. 7p. 4 Charts. Language: Spanish. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=7&sid=787f7f62-11e2-4a05-a4795ca91789d0d3%40sessionmgr4004&hid=4201&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=44838188>.
4. **EBSCO HOST:** Méndez-Armenta, M. (2011). Efectos neurotóxicos de metales pesados (cadmio, plomo, arsénico y talio). Bulletin of the World Health Organization. Dec2012, Vol. 90 Issue 12, p878-886. 9p. 1 Color Photograph, 1 Chart, 2 Maps. DOI: 10.2471/BLT.12.106419. Disponible

en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=9&sid=787f7f62-11e2-4a05-a4795ca91789d0d3%40sessionmgr4004&hid=4201&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=88923981> 73

5. **EBSCO HOST:** Yucra, S., Gasco, M., Rubio, J., Gonzales, G. (2008). F. Exposición Ocupacional a Plomo Y Pesticidas Órganofosforados: Efecto Sobre La Salud Reproductiva Masculina. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2008, Vol. 25 Issue 4, p394-402. 9p. 1 Color Photograph, 3 Charts. Language: Spanish. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=11&sid=787f7f62-11e2-4a05-a4795ca91789d0d3%40sessionmgr4004&hid=4201&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=41036034>.

ANEXO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sr.....

Yo, estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, egresada en Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencia de la Salud ,la cual necesito hacer una investigación sobre:

“DETERMINACIÓN DE PLOMO SÉRICO Y SU INFLUENCIA DE DESARROLLO DE SATURNISMO EN LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DE SERVICIO ALONSO GAVILANES & HIJOS CIA. LTDA DE LA CIUDAD DE AMBATO” como requisito para obtener el título como licenciada en Laboratorio Clínico.

El objetivo de estudio.-Es determinar cuantitativamente la concentración de Plomo y sus efectos en la salud

Solicito su autorización de participación voluntariamente en esta investigación.

El estudio consiste:

- Para recolección de la muestra se le explicará a usted detenidamente lo que se va hacer.
- Se le indicará como va a venir para la recolección de la muestra correspondiente.
- Usted no es necesario que este en ayunas para los exámenes de sangre

El proceso de los análisis y sus resultados será estrictamente confidencial y el nombre no será utilizado para otros fines. La participación es voluntaria, usted tiene el derecho de retirarse cuando desee en cualquier momento.

El estudio no conlleva a ningún riesgo, el beneficio es que se le dará charlas para su protección e información maneras de prevención en caso de presentarse algún detalle fuera de lo normal.

Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación se puede comunicar con el investigador _____, al teléfono _____.

Si desea participar, favor llenar el formulario de autorización y devolver el investigador.

Preguntas o dudas sobre los derechos que tiene usted como participante en esta investigación puede dirigirse al investigador _____.

Nombre del investigador _____

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN

He leído el procedimiento descrito anteriormente. La investigadora me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar, Yo _____, trabajador de la Industria de Carroceros _____ participo en esta investigación de _____ sobre la determinación cuantitativa del Plomo y sus efectos con la salud en los trabajadores del Centro de Servicio Alonso Gavilanes & hijos Cía. Ltda. De la Ciudad de Ambato.

SR: EMPLEADO

FECHA

ANEXO FOTOGRAFÍAS
ENCUESTA A LOS EMPLEADOS DEL CENTRO DE SERVICIO
ALONSO GAVILANES & HIJOS.



TOMA DE MUESTRA



LABORATORIO NETLAB



ESPECTROFOTÓMETRO DE ABSORCIÓN ATÓMICA



INSERTO TÉCNICA

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este método especifica el procedimiento a seguir y el equipo necesario para la determinación de plomo (N° CAS 7439-92-1) en sangre por espectrofotometría de absorción atómica, en un intervalo de concentración de 5 a 100 µg de Pb/100 ml de sangre (0,24 a 4,82 µmol/litro) aplicable al seguimiento de poblaciones laborales potencialmente expuestas a plomo metálico y sus compuestos iónicos. La interferencia espectral provocada por la absorción inespecífica, que tiene lugar a la longitud de onda de trabajo, hace necesario el uso de un sistema corrector de la radiación de fondo.

2. FUNDAMENTO DEL MÉTODO

Las muestras de sangre se recogen en tubos de polietileno conteniendo EDTA-K2 (sal dipotásica del ácido etilendiaminotetracético) como anticoagulante. La sangre se diluye con un tensoactivo para facilitar su hemólisis. La cuantificación del plomo presente se efectúa por espectrofotometría de absorción atómica a 283,3 nm, utilizando cámara de grafito con plataforma de L'vov y modificación de matriz frente a una curva de patrones acuosos.

3. REACTIVOS

Durante el análisis, se utilizarán únicamente reactivos "para análisis".

3.1. Agua destilada o desionizada El agua será de grado 2 de pureza como mínimo, de acuerdo con ISO 3696. El contenido en plomo será menor de 0,01 µg/ml.

3.2. Octil-fenoxi-polietoxietanol (Tritón X-100)

3.3. Dihidrógeno fosfato (V) de amonio (NH₄)H₂PO₄

3.4. Pirrolidinditiocarbamato de amonio (APDC)

3.5. Triclorometano (Cloroformo).

3.6. Nitrato de plomo

3.7. Disolución de Pirrolidinditiocarbamato

3.8. Disolución de Tritón X-100 al 0,1% (V/V)

3.9. Disolución patrón de plomo de 1 000 µg/ml.

3.10. Modificador de matriz

4. APARATOS Y MATERIAL

4.1. Tubos de polietileno Tubos de polietileno de 5 ml.

4.2. Cubiletes desechables de poliestireno Cubiletes desechables de poliestireno.

4.3. Tubos de grafito pirolizados Tubos de grafito pirolizados, de 28 mm de longitud.

4.4. Agitador homogeneizador Agitador homogeneizador para las muestras de sangre.

4.5. Pipetas automáticas y dosificadores Pipetas automáticas y dosificadores.

4.6. Material de vidrio Material de vidrio.

4.7. Cámara de grafito.

4.8. Espectrofotómetro de absorción atómica

5. TOMA DE MUESTRAS

La muestra de sangre venosa extraída con jeringa de polietileno o poliestireno se recoge en tubos de polietileno de 5 ml conteniendo EDTA-K2 como anticoagulante, mezclándola cuidadosamente. Las muestras se conservarán a 4 °C hasta el momento del análisis

6. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

6.1. Limpieza de material

6.1.1. Todo el material de vidrio utilizado en el análisis después de su lavado con un detergente, debe mantenerse sumergido varios minutos en ácido nítrico al 50% (V/V) y ser después cuidadosamente enjuagado con agua (3.1).

6.1.2. Los tubos de grafito nuevos y los usados, tras un período fuera de uso, deben acondicionarse siguiendo las recomendaciones del fabricante.

6.1.3. Las ventanas de cuarzo de la cámara de grafito deben limpiarse periódicamente para eliminar las salpicaduras que sobre ellas se depositan.

6.1.4 Los conos de plástico para las micropipetas y los cubiletes de poliestireno deben mantenerse en sus bolsas de origen hasta el momento de su uso, para evitar cualquier contaminación. 6.2. Preparación de la muestra

6.2.1. La sangre se homogeneiza perfectamente en un agitador (4.4) una vez alcanzada la temperatura ambiente.

6.2.2. Se pipetea 600 μl del modificador de matriz preparado según 3.10, en un cubilete de fondo cónico (4.2).

6.2.3. Se añaden 50 μl de sangre con pipeta automática y con el mismo cono de plástico utilizado se remueve el contenido del cubilete hasta conseguir una completa homogeneización. La muestra así preparada está lista para su introducción directa en el horno de grafito. 6.3. Preparación de patrones y curva de calibración

6.3.1. Disoluciones de trabajo. A partir de la disolución patrón de plomo de 1.000 $\mu\text{g/ml}$ (3.9) y con las diluciones pertinentes se preparan las disoluciones de trabajo de 0,2; 0,4; y 0,8 μl de Pb por ml de agua (3.1)

6.3.2. Se pipetea 600 μl de modificador de matriz (3.10) en los cubiletes de fondo cónico (4.2) en los cuales se van a preparar los patrones.

6.3.3. Se añaden 50 μl de cada una de las disoluciones de trabajo preparadas según 6.3.1 a los cubiletes que contienen modificador de matriz (6.3.2) y se agita el contenido del cubilete tal como se indicó para las muestras.

6.3.4. Blanco de reactivos. Corresponde a la adición de 50 μl de agua destilada (3.1) a 600 μl de modificador de matriz. Su lectura se restará de la obtenida para patrones y muestras antes de construir la curva de calibración.

6.3.5. Curva de calibración. De las lecturas, en área de pico, obtenidas para los patrones preparados según 6.3.2 y que corresponderán finalmente a concentraciones de 0,2; 0,4; y 0,8 μl Pb/ml de sangre, se resta la lectura, en área de pico también, obtenida para el blanco de reactivos definido según 6.3.4. Se representan los valores corregidos de área de pico frente a sus correspondientes concentraciones, obteniéndose así la curva área de pico-concentración. Las

concentraciones propuestas para los patrones son orientativas. Los patrones deben cubrir el intervalo de concentración de las muestras a analizar y a su vez encontrarse dentro de la región lineal de la gráfica de calibración.

6.4 Determinación

NOTA - MEDIDA DE SEGURIDAD No debe mirarse directamente al tubo de grafito durante el proceso de atomización para evitar posibles lesiones oculares debidas a radiación.

6.4.1 Se introducen 10 µl de patrones y muestras, preparados como se indicó en 6.2 y 6.3, en el horno de grafito con una pipeta automática o bien con un inductor automático si se dispone de él.

6.4.2 El análisis se efectuará con un programa de temperaturas y tiempos (9.4) lo más similar posible al siguiente ETAPA TEMP (°C) RAMPA(s) ISOTERMA(s)
ESPECIFICACIONES 1 110 10 10 secado 2 200 10 10 secado 3 800 10 10 mineralización 4 850 5 5 mineralización 5 1700 0 3 (int. flujo) atomización 6 2600 1 3 limpieza 7 20 1 4 recuperación

6.4.3. Se mide el área del pico registrado, durante la etapa de atomización, a 283,3 nm. Es imprescindible utilizar corrección de la absorción no específica. Las determinaciones de muestras y patrones deben efectuarse al menos por duplicado.

6.4.4. El elevado número de variables que intervienen en la determinación y la dificultad en controlarlas todas ellas de forma precisa y continua, hace necesaria la introducción de muestras de sangre de concentración conocida entre las muestras reales.

6.4.5. Es importante en orden a obtener unos resultados reproducibles, asegurarse del buen estado de conservación de los contactores de grafito (cilindros), limpiándolos periódicamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante y cambiándolos cuando su grado de deterioro así lo aconseje.

7. CÁLCULOS

7.1. Determinación de la concentración de plomo en la curva de calibración. La concentración de plomo en sangre de cada muestra, expresada en microgramos por mililitro, se determina directamente por interpolación de la lectura obtenida, restado el blanco 6.3.4, en la curva de calibración.

7.2. Determinación de la concentración de plomo presente en la muestra. Los resultados, expresados en microgramos de plomo por cien mililitros de sangre, se obtienen mediante la siguiente expresión:

$$C = c \times 100$$

Donde

C es la concentración de Pb en $\mu\text{g}/100$ ml de sangre.

c es la concentración de Pb en $\mu\text{l}/\text{ml}$ leída en la curva de calibración.

NOTA.- Si el resultado quiere expresarse en micromoles por litro de sangre $\mu\text{mol}/\text{l}$ se divide el resultado calculado en $\mu\text{g Pb}/100$ ml entre 20,72.