



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

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“DETERMINACIÓN DE CROMO Y SU RELACIÓN CON EL DAÑO
HEPÁTICO Y RENAL EN LOS TRABAJADORES DE LAS CURTIEMBRES
DE LA PARROQUIA IZAMBA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Laboratorio Clínico

Autora: Guanopatín Yancha, Cristina Marisol

Tutora: Dra. Ramos Ramírez, Martha Cecilia

Ambato – Ecuador

Diciembre, 2014

APROBACIÓN DEL TUTOR

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

“DETERMINACIÓN DE CROMO Y SU RELACIÓN CON EL DAÑO HEPÁTICO Y RENAL EN LOS TRABAJADORES DE LAS CURTIEMBRES DE LA PARROQUIA IZAMBA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”; de Cristina Marisol Guanopatín Yancha, 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, Julio de 2014

LA TUTORA

.....

Dra. Martha Cecilia Ramos Ramírez

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación “**DETERMINACIÓN DE CROMO Y SU RELACIÓN CON EL DAÑO HEPÁTICO Y RENAL EN LOS TRABAJADORES DE LAS CURTIEMBRES DE LA PARROQUIA IZAMBA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”; como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de éste trabajo de grado.

Ambato, Julio de 2014

LA AUTORA

.....
Cristina Marisol Guanopatín Yancha

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 regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Julio de 2014

LA AUTORA

.....
Cristina Marisol Guanopatín Yancha

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE CROMO Y SU RELACIÓN CON EL DAÑO HEPÁTICO Y RENAL EN LOS TRABAJADORES DE LAS CURTIEMBRES DE LA PARROQUIA IZAMBA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**; de Cristina Marisol Guanopatín Yancha, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Diciembre de 2014

Para constancia firman

.....

PRESIDENTE/A

.....

1er VOCAL

.....

2do VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo está dedicado a mis padres Raúl Guanopatín y Rosa Yancha por su amor, paciencia, lealtad y comprensión. Por siempre estar a mi lado apoyándome para vencer todas las dificultades y conseguir los objetivos propuestos.

Gracias a su constante esfuerzo hicieron posible un logro más en mi vida.

Cristina Guanopatín

AGRADECIMIENTO

Agradecer es una emoción, la misma que siento en este momento tan especial por lo cual agradezco primeramente a Dios por haberme dado la vida y regalado el don de la sabiduría durante estos años de estudio.

A mis padres y familia porque siempre me brindaron su apoyo incondicional y confianza para cumplir mi objetivo.

A mis amigas por su cariño, consejos y motivación para seguir adelante.

A la Universidad Técnica de Ambato y a sus docentes, quienes compartieron sus conocimientos e hicieron posible que cumpla con mi sueño de ser profesional.

A la Dra. Martha Ramos quien me brindo su tiempo y apoyo durante el desarrollo de este trabajo investigativo y a todas las personas que de una u otra manera aportaron para alcanzar este logro.

Cristina Guanopatín

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Páginas
Carátula.....	i
Aprobación del Tutor.....	ii
Autoría del Trabajo de Grado.....	iii
Derechos de Autor.....	iv
Aprobación del Jurado Examinador.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice General.....	viii
Índice de Gráficos.....	xii
Índice de Tablas.....	xiii
Resumen.....	xiv
Introducción.....	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	Tema.....	3
1.2	Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1	Contextualización.....	3
1.2.1.1	Macrocontextualización.....	3
1.2.1.2	Mesocontextualización.....	4
1.2.1.3	Microcontextualización.....	5
1.2.2	Análisis Crítico.....	5
1.2.3	Prognosis.....	6
1.2.4	Formulación del Problema.....	7
1.2.5	Preguntas Directrices.....	7
1.2.6	Delimitación del Problema.....	7

1.3	Justificación.....	7
1.4	Objetivos.....	9
1.4.1	Objetivo General.....	9
1.4.2	Objetivos Específicos.....	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes Investigativos.....	10
2.2	Fundamentación Filosófica.....	12
2.2.1	Fundamentación Epistemológica.....	12
2.2.2	Fundamentación Axiológica.....	13
2.3	Fundamentación Legal.....	13
2.4	Categorías Fundamentales.....	21
2.5	Fundamentación Teórico.....	22
2.5.1	Variable Independiente.....	22
2.5.1.1	Elemento químico.....	22
2.5.1.2	Cromo.....	23
2.5.1.3	Cromo hexavalente.....	25
2.5.2	Variable Dependiente.....	29
2.5.2.1	Ambiente laboral.....	29
2.5.2.3	Enfermedad Profesional.....	31
2.5.2.4	Daño hepático.....	33
2.5.2.5	Daño renal.....	36
2.6	Hipótesis.....	38
2.7	Variables.....	38

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1	Enfoque de la Investigación.....	39
3.2	Modalidad básica de la Investigación.....	39
3.3	Nivel de la Investigación.....	40
3.3.1	Nivel Descriptivo.....	40
3.3.1	Nivel Explicativo.....	40
3.3.3	Nivel de Asociación de Variables.....	40
3.4	Población y Muestra.....	40
3.5	Operacionalización de las Variables.....	41
3.5.1	Variable Independiente.....	41
3.5.2	Variables Dependiente.....	42
3.6	Recolección de información.....	43
3.6.1	Criterios de Inclusión.....	43
3.6.2	Criterios de Exclusión.....	43
3.6.3	Criterio Ético.....	43
3.7	Plan de Procesamiento y Análisis de Datos e Información.....	44
3.8	Método de las Pruebas de Laboratorio.....	44

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Tabulación de la Encuesta.....	50
4.2	Verificación de la Hipótesis.....	59
4.2.1	Planteamiento de la Hipótesis.....	60
4.2.2	Cálculo de la Hipótesis.....	60

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.....	61
5.2	Recomendaciones.....	62

CAPÍTULO VI
PROPUESTA

6.1	Datos informativos.....	63
6.1.1	Título.....	63
6.1.2	Ejecutor.....	63
6.1.3	Beneficiarios.....	63
6.1.4	Ubicación.....	63
6.1.5	Tiempo Estimado para la Ejecución.....	63
6.1.6	Equipo Técnico Responsable.....	63
6.1.6	Costo.....	64
6.2	Antecedentes de la Propuesta.....	64
6.2.1	Investigación Previa.....	64
6.2.2	Estudios Similares.....	64
6.3	Justificación.....	65
6.4	Objetivos.....	65
6.4.1	Objetivo General.....	65
6.4.2	Objetivos Específicos.....	66
6.5	Análisis de Factibilidad.....	66
6.5.1	Político.....	66
6.5.2	Sociocultural.....	66
6.5.3	Tecnológico.....	67
6.5.4	Organizacional.....	67

6.5.5	Equidad de Género.....	67
6.5.6	Ambiental.....	67
6.5.7	Económico Financiero.....	67
6.5.8	Legal.....	67
6.6	Fundamentación Científico Técnica.....	69
6.6.1	Definiciones del Manual.....	69
6.6.2	Equipos de Protección Personal.....	70
6.6.3	Riesgos Comunes en el Trabajo.....	74
6.7	Modelo Operativo.....	76
6.8	Administración.....	79
	Referencias Bibliográficas.....	81
	Anexos.....	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico 1	Categorías Fundamentales..... 21
Gráfico 2	Género de la Población..... 50
Gráfico 3	Edad de la Población..... 51
Gráfico 4	Tiempo Laboral de la Población..... 52
Gráfico 5	Normas de Bioseguridad de la Población..... 53
Gráfico 6	Normas de Higiene de la Población..... 55
Gráfico 7	Malos hábitos de salud de la Población..... 56
Gráfico 8	Enfermedades de la Población..... 57
Gráfico 9	Exámenes de laboratorio de la Población..... 58
Gráfico 10	Resultados de cromo en orina de la Población..... 59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Matriz de Operacionalización de la Variable independiente.....	41
Tabla 2	Matriz de Operacionalización de la Variable dependiente.....	42
Tabla 3	Distribución del Género de la Población.....	50
Tabla 4	Distribución de la Edad de la Población.....	51
Tabla 5	Tiempo Laboral de la Población.....	52
Tabla 6	Normas de Bioseguridad de la Población.....	53
Tabla 7	Normas de Higiene de la Población.....	55
Tabla 8	Malos hábitos de salud de la Población.....	56
Tabla 9	Enfermedades de la Población.....	57
Tabla 10	Exámenes de laboratorio de la Población.....	58
Tabla 11	Resultados de cromo en orina de la Población.....	59
Tabla 12	Relación TGO - Cromo	60
Tabla 13	Relación TGP - Cromo.....	60
Tabla 14	Plan de monitoreo y evaluación de la propuesta.....	78
Tabla 15	Recurso Humano.....	79
Tabla 16	Presupuesto.....	80

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

“DETERMINACIÓN DE CROMO Y SU RELACIÓN CON EL DAÑO HEPÁTICO Y RENAL EN LOS TRABAJADORES DE LAS CURTIEMBRES DE LA PARROQUIA IZAMBA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

Autora: Guanopatín Yancha, Cristina Marisol

Tutora: Dra. Ramos Ramírez, Martha Cecilia

Fecha: Julio de 2014

RESUMEN

La concentración elevada de cromo en los trabajadores de las curtiembres, está presente en un mínimo número de los miembros de la población, factor que condiciona el normal desarrollo del individuo y su trabajo en el área en la que se encuentre desempeñándose. En la investigación se buscó determinar la relación existente entre la concentración de cromo y el daño hepático y renal, obteniendo como resultado que en la población estudiada existe una relación significativa del cromo con el daño hepático y no con el daño renal. La concentración elevada de cromo está presente en un 12% de la población. Además se establece que existe valores elevados de ciertas pruebas hepáticas en trabajadores con valores normales de cromo en orina parcial. A través de la aplicación de las encuestas se recopila información, que permite determinar que la concentración de cromo está presente en la población de estudio por no cumplir con las normas de bioseguridad laboral. Mediante los resultados obtenidos se establece una propuesta de solución enfocada a

generar un cambio de actitud en los trabajadores, por medio de la concienciación y educación para la salud. Se tiene como objetivo impartir información científica y cultural, la misma que permitirá reducir continuamente el problema, obteniendo cambios significativos en el desarrollo de la actividad laboral de la población.

PALABRAS CLAVES:

CONCENTRACIÓN, CROMO, DAÑO_HEPÁTICO, DAÑO_RENAL,
BIOSEGURIDAD_LABORAL

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CLINICAL LABORATORY CAREER

"DETERMINATION OF CHROME AND ITS RELATIONSHIP WITH THE LIVER AND KIDNEY DAMAGE IN WORKERS OF THE PARISH CURTIEMBRES IZAMBA, TUNGURAHUA PROVINCE."

Author: Guanopatín Yancha, Cristina Marisol

Tutor: Dr. Ramos Ramírez, Martha Cecilia

Date: July 2014

SUMMARY

The high concentration of chromium in tannery workers, is present in a minimum number of members of the population, a factor that affects the normal development of the individual and his work in the area in which you are performing. The investigation sought to determine the relationship between the concentration of chromium and liver and kidney damage, resulting in the study population a significant relationship with chrome and not with liver damage kidney damage. The high concentration of chromium is present in 9% of the population. It also states that there is high levels of certain liver tests in workers with normal urine chromium partial. Through the implementation of the survey information is collected, for determining the concentration of chromium is present in the study population, for not complying with labor standards biosecurity. Using the results, a proposed solution focused on generating a change of attitude among workers, through awareness and health education is established. It aims at imparting scientific and cultural information, which allows it to continuously reduce the problem, making significant

changes in the development of the labor activity of the population.

KEYWORDS:

CONCENTRATION, CHROME, LIVER DAMAGE, KIDNEY DAMAGE, LABOR
BIOSECURITY

INTRODUCCIÓN

El cromo (Cr) es un elemento químico que habitualmente se encuentra en el medio ambiente bajo la forma trivalente. La gente puede estar expuesta al cromo por la respiración, comida o bebida y a través del contacto.

La población general está expuesta a niveles muy bajos de cromo en los alimentos que consumen. Niveles bajos de cromo (III) se encuentran naturalmente en una variedad de alimentos tales como frutas, hortalizas, nueces, bebidas y carnes.

Hay niveles bajos de cromo (VI) en el medio ambiente proveniente del trabajo industrial. El cromo (VI) es un riesgo para la salud de las personas, en mayor proporción para la gente que se desempeña en la industria del acero y textil.

Siendo el cromo (VI) causante de varios efectos en la salud como: reacciones alérgicas, erupciones cutáneas, irritación y sangrado de la nariz, malestar de estómago y úlceras, daño en los riñones e hígado entre otros, se considera la posible incidencia del mismo sobre el desempeño y desarrollo normal de las actividades de los trabajadores en las curtiembres de la parroquia Izamba, provincia de Tungurahua; a pesar de que se lo utiliza en un alto porcentaje, se determina que afecta directamente por el mayor tiempo de exposición que presentan y por la falta de cumplimiento de normas de bioseguridad laboral.

En la parte práctica se trabajó con 32 pacientes que laboran en las curtiembres de la parroquia Izamba, de los cuales al realizar la determinación de cromo en orina y pruebas hepáticas y renales se pudo evidenciar que el 12% presentaron un daño hepático a consecuencia del manejo inadecuado del cromo. Esto se pudo confirmar debido a que los mismos que presentan valores elevados de cromo también presentan alteración en los valores de pruebas hepáticas.

La investigación se considera importante, pues permite entender de manera general el problema de salud de los trabajadores; inicialmente se estimaba que era a causa de la manipulación del cromo, pero se demuestra que los hábitos de trabajo asociados a

éste, pueden convertirse en factores que inicien enfermedades. Además se considera que los empleadores deben proveer de los equipos de protección personal necesarios para reducir el riesgo de contraer alguna enfermedad ocasionada por el trabajo

El propósito es buscar el cambio de actitud de la población, para que cumplan con la utilización de las medidas de bioseguridad laboral y de esta manera que los resultados sobre la disminución e enfermedades profesionales puedan manifestarse a corto, mediano y largo plazo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

Determinación de cromo y su relación con el daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba, provincia de Tungurahua.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

1.2.1.1 Macrocontextualización

Bustos (2012), manifiesta que según los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), desde 2004 hasta 2007 la producción mundial de cueros bovinos aumentó en un 36%, siendo producción global para el año 2007 de 7.640.474 toneladas métricas de cueros bovinos. Los países mayores productores de cuero a nivel mundial son China, Italia e India.

En Latinoamérica el mayor productor de cuero es Brasil con 75 millones de pies², seguido de Argentina, Colombia, Bolivia, Ecuador, Uruguay, Perú, Chile y Paraguay; países que han ido desarrollando nuevas técnicas para obtener productos de calidad y competitivos.

El impacto global de las enfermedades ocasionadas por la manipulación de cromo en el mundo es muy importante ya que inciden de manera agresiva sobre la salud de los trabajadores de las curtiembres.

Según Germillac (2007), el curtido es un proceso químico mediante el cual se convierten las pieles de los animales en cuero que será utilizado en la fabricación de prendas y accesorios.

El proceso de curtido consiste en reforzar la estructura proteica del cuero creando un enlace entre las cadenas de pépticos.

El proceso de curtido del cuero origina significativas patologías en el ser humano, entre las que predominan las del sistema respiratorio derivadas en su mayor parte de la inhalación del polvo y humos procedentes de la fabricación del dicromato a partir del mineral de cromita. La inhalación de estos polvos puede causar anomalías como: irritación faríngea, tos, sensación de dolor retroesternal y bronco espasmo, bronquitis crónica, rinitis crónica, perforación del septo nasal, y ocasionalmente pólipos, sinusitis y papilomas.

En América Latina el problema del manejo del cromo en el trabajo es muy importante, ya que investigaciones realizadas por distintos autores de los países Latinoamericanos manifiestan que representa un mecanismo tóxico para los individuos así como también para el medio ambiente.

1.2.1.2 Mesocontextualización

Según Moreta (2009), la industria del cuero a nivel de las provincias del centro del país es una de las más importantes, centrándose la producción en la provincia de Tungurahua, con aproximadamente el 90% a nivel nacional. Este porcentaje es afín a lo indicado por la Cámara de Calzado de Tungurahua, según la cual existen alrededor de 50 empresas y 1500 locales artesanales dedicados a esta actividad en esta provincia.

Según Angelinetti y Cantera (1987), este proceso productivo está asociado a un considerable número de impactos en la salud de los trabajadores de las curtiembres que contribuyen a deteriorar la calidad de vida de las poblaciones.

La mayor parte de curtiembres de nuestro país no cuentan con reglamentos para un mejor desarrollo de la actividad laboral, lo que implica un grave problema sanitario a gran parte del territorio nacional.

Grevatt (1998), informa que la toxicidad de las sales de cromo, depende básicamente del pH y su estado de oxidación. El cromo (III) se considera un nutriente que en grandes cantidades resulta ser tóxico, además en su forma biológica activa facilita la interacción de la insulina con su sitio receptor así como el metabolismo de otras biomoléculas.

Las enfermedades producidas por el uso de este químico resultan de la asociación de una serie de factores de tipo biológico, económico, social, político y cultural, de manera que en conjunto contribuyen a posibles riesgos en la salud de los trabajadores.

1.2.1.3 Microcontextualización

En las curtiembres de la parroquia Izamba, para procesar la piel de los animales se manejan una gran variedad de ácidos, álcalis, taninos, disolventes, desinfectantes, cromo, agentes blanqueadores, aceites, sal, anilinas y otros productos químicos que pueden ser irritantes para las vías respiratorias y la piel, además puede causar intoxicaciones el polvo de los elementos curtientes, la cal, el cuero y los gases de productos químicos que se producen durante los procesos. Al encontrarse en contacto con el cromo existe riesgo de dermatosis, especialmente en las manos puede ocasionar ulceraciones. En los procedimientos de ribera se exponen principalmente a compuestos de azufre como sulfuros y sulfatos. También existe el riesgo de ingestión de polvos tóxicos y la posibilidad que desarrollen alergias a algunos productos químicos o al polvo de las pieles o cueros que manipulan.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Las enfermedades producidas en los trabajadores por el contacto con cromo, es un importante problema de salud. Las principales vías de absorción son: contacto

dérmico, ingestión e inhalación. En este ámbito laboral, la inhalación de compuestos de cromo es la vía más frecuente.

El personal de las curtiembres de la parroquia Izamba, no están exentos a la presencia de daños hepáticos, renales; al mismo tiempo se puede manifestar enfermedades cutáneas, respiratorias y gastrointestinales que incide en la actividad laboral y en la salud humana; por lo que se considera oportuno proveer información para que se desarrollen actividades de prevención en enfermedades ocupacionales y riesgos laborales.

1.2.3 PROGNOSIS

Si no se realiza las debidas modificaciones en el trabajo, las enfermedades y la inseguridad laboral en las curtiembres de la parroquia Izamba seguirá dándose por varias causas como: falta de capacitación y señalización, materiales de trabajo en mal estado, instalaciones deterioradas, entre otras; afectando así los procesos que se desarrollan dentro de la empresa y por ende a la salud de los trabajadores.

El desconocimiento de los trabajadores sobre las normas de bioseguridad laboral, ocasionará que los procedimientos que en este lugar se desarrollan no sean seguros y saludables, de esta manera existe el riesgo de sufrir enfermedades ocupacionales y de igual forma de exponer a la empresa a pérdidas humanas y económicas.

Si no se considera ciertos riesgos que se producen en las áreas que se desenvuelven los trabajadores, en cualquier momento puede suceder un accidente y ocasionarles incapacidad física o psicológica e incluso la muerte.

Al no aplicarse un programa de capacitación en donde se imparta: información y educación, dirigido al personal administrativo y trabajadores de planta; para implementar medidas necesarias para que los obreros desempeñen sus actividades de una mejor manera y también se disminuya los riesgos laborales. De seguir con el mismo rol de trabajo, la falta de conocimiento continuará incidiendo negativamente sobre el estado de salud de los empleados.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la relación del cromo con el daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba, provincia de Tungurahua?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cuáles son los niveles alterados de cromo en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba?

¿Qué factores son los determinantes en el daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba?

¿Conocen los trabajadores normas de bioseguridad laboral para evitar daños hepáticos y renales?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- **Temporal:** Período del año 2014
- **Espacial:** Parroquia Izamba, provincia Tungurahua
- **Declinación del contenido:** Área de Toxicología y Química Sanguínea
- **Aspecto:** Daño hepático y renal
- **Objeto de estudio:** Trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Importancia teórico práctica

Este estudio es importante porque el cromo puede ser tóxico para el ser humano, en concentraciones más elevadas a los niveles permitidos. En el organismo es necesario para el mantenimiento normal de la glucosa, colesterol y metabolismo de los ácidos

grasos. También es un cofactor en la iniciación de la acción periférica de la insulina. Estudiar las reacciones que produce en la salud al estar en contacto con este producto en el proceso de curtido de la piel de los animales justifica la elección de este tema.

Interés

El interés por investigar está en que mediante el análisis de sangre en pruebas de funcionamiento hepático y renal se logrará determinar cuál es la relación de la exposición de este producto químico con los niveles de los metabolitos sanguíneos en pacientes expuestos.

Novedad

Se disponen de estudios en diversas provincias del Ecuador sobre el cromo y aguas residuales en curtiembres como la siguiente investigación: “Estudio de un sistema físico-químico a escala prototipo de tratamiento de aguas residuales provenientes de una curtiembre”, pero no se disponen de análisis de la repercusión del cromo en la salud de los trabajadores, lo que constituye la novedad científica de este proyecto.

Utilidad

La Universidad Técnica de Ambato, la carrera de Laboratorio Clínico, los profesionales en esta área y los estudiantes dispondrán de un documento científico técnico sobre la relación del cromo y la salud de los trabajadores de las curtiembres.

Impacto

El impacto que se pretende generar con este estudio es en la salud, debido a que existe muy poco conocimiento por parte de los trabajadores de las curtiembres acerca del peligro que representa la exposición al cromo. Además se logrará tomar precauciones al identificar los factores de exposición y así determinar normas para disminuir el riesgo en beneficio de los que operan con este químico

Factibilidad

La factibilidad de ejecución está en que se disponen de artículos científicos, páginas electrónicas, estudios sobre el cromo y sus efectos, así como la colaboración de los propietarios y trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba para realizar esta investigación.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Determinar cómo se relaciona el cromo con el daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba, provincia de Tungurahua.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar los valores del perfil hepático (transaminasa oxalacética y pirúvica, bilirrubina total y directa, fosfatasa alcalina), perfil renal (urea, creatinina) y cromo en orina de los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba.
- Establecer la relación entre el cromo y la alteración de los valores en sangre, de los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba.
- Proponer un plan de solución, basado en el mejoramiento de las condiciones de trabajo, para la prevención de enfermedades y accidentes laborales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el trabajo investigativo de Germillac (2007), sobre “Curtiembre” en su resumen expone que en las tintorerías, donde se pesan y cuecen sales de plomo, cobre y cromo (posiblemente tintes carcinógenos), también existe el riesgo de ingestión de polvos tóxicos. Pueden desprenderse vapores perjudiciales de los disolventes y los productos químicos de fumigación. Existe asimismo la posibilidad de que se desarrolle sensibilidad por contacto (alergia) a algunos de estos productos químicos o al polvo de uno o más de los tipos de pieles o cueros que se manipulan.

Afirma que la exposición laboral al cromo representa un problema importante para la salud. En condiciones normales de exposición, el contenido total de cromo en el hombre es bajo.

Las principales vías de absorción las constituyen: contacto dérmico, ingestión e inhalación, siendo esta última la principal vía en la exposición laboral a compuestos de cromo. En general los compuestos solubles hexavalentes son absorbidos más rápidamente por cualquier vía.

En el estudio realizado por Jaimes y Hernández (2009), sobre “Alteraciones visuales/Oculares y niveles de cromo en sangre de los trabajadores de la Curtiembre Colombo-Italiana de Villa Pinzón (Cundinamarca)”. Se planteó como objetivo general “Establecer si existe asociación entre la presencia de cromo en sangre, y alteraciones oculares y visuales en trabajadores de las curtiembres”.

Este trabajo se llevó a cabo en 32 trabajadores de 2 curtiembres que se dividieron en dos grupos, expuestos con contacto directo y sin contacto directo con el químico. Se realizó una prueba serológica a la población para determinar la presencia o ausencia de cromo en sangre y a continuación se les practicó el examen oftalmológico y citología de impresión conjuntival. Se obtuvo como resultado que el 25% de los trabajadores (8/32) presentaron niveles de cromo elevados en sangre de los cuales el 87,5% eran del grupo expuesto, este resultado permitió llegar a las siguientes conclusiones “La afección ocular más grave y de mayor prevalencia en los trabajadores de las curtiembres fue el ojo seco, como principal diagnóstico presuntivo, tal vez debido a la exposición directa con los químicos, y en este caso específico a la exposición por largos periodos al Cromo. El químico afecta directamente la mucosa conjuntival, es necesario realizar estudios con mayor número de trabajadores y pruebas clínicas más concretas, para establecer su asociación directa.”

Este estudio aporta en mi tesis información sobre la toxicidad del cromo en los trabajadores de curtiembres y de las enfermedades que puede ocasionar por el tiempo de exposición a este químico.

Cuberos (2009), en la investigación sobre “Niveles de cromo y alteraciones de salud en una población expuesta a las actividades de Curtiembres en Bogotá, Colombia.”, realizó el estudio en 827 personas, en las mismas que se cuantificó los niveles de cromo total en orina y se confirmaron con la presencia de alteraciones de salud como: a nivel Otorrinolaringológico (23.3%), dermatológico (6.5%), oftalmológico (2.9%) y cavidad oral (1.6%).

Además manifiesta que las personas que participan del proceso productivo del cuero tienen un riesgo significativo de presentar hallazgos clínicos posiblemente atribuibles a la exposición a cromo. La población general se está viendo expuesta de manera no diferente a aquella con ocupación relacionada con las curtiembres, lo que puede

deberse a que los habitantes del sector están en contacto con cromo o compuestos por vías diferentes a la ocupacional, como contaminación ambiental.

Según Chávez (2010), las industrias de curtiduría de pieles utilizan sales de Cr en sus procesos, que generan cantidades de efluentes líquidos con alto contenido de este metal y representan una gran amenaza al ambiente y al hombre debido a sus efectos nocivos. Las intoxicaciones se manifiestan en lesiones renales, gastrointestinales, del hígado, del riñón, de la glándula tiroidea y la médula ósea, y la velocidad corporal de eliminación es muy lenta.

La toxicidad de los compuestos afecta la salud pública, cuando las concentraciones superan las dosis que el organismo puede eliminar; por esta razón debe contemplarse la información de los impactos en el hombre y en los ecosistemas descritos, con el objeto de concienciar al gremio industrial sobre el uso de las tecnologías de tratamiento en sus procesos.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La presente investigación se basa principalmente en el modelo pedagógico crítico positivo. Crítico porque las personas de la tenería están de manera propensa a adquirir enfermedades por contacto con el cromo. Positivo porque la investigación se basa en proponer un cambio para alcanzar una mejor calidad de vida de los trabajadores.

2.2.1 Fundamentación Epistemológica

La investigación tiene fundamento epistemológico debido a que se comprende la interrelación del sujeto con las diferentes dimensiones del contexto, al existir relación entre las personas y sus condiciones permitirán encontrar la respuesta y a comprender la razón del problema que se presenta, el relacionar el origen y factores que incurren en el daño hepático y renal en la población objeto de estudio.

2.2.2 Fundamentación Axiológica

Las personas que van a ser objeto de estudio pueden presentar varios problemas de salud por lo cual los resultados emitidos deben ser verdaderos y fiables poniendo así en práctica nuestros valores como: respeto, responsabilidad, ética.

Respeto porque al tratar con las personas se lo debe hacer con mucha consideración y también poniendo en práctica el valor de la humildad.

Responsabilidad porque al realizar el trabajo se debe cumplir con todas las normas para que los resultados obtenidos sean confiables.

Ética ya que un profesional debe tener siempre presente este valor que implica ser discreto y realizar cualquier proceso de manera adecuada.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La presente investigación se fundamenta en la Constitución de la República del Ecuador, publicada en el registro oficial 449 del 20 de Octubre del 2008 en cuyo capítulo segundo que trata de los derechos del buen vivir.

La Constitución establece entre otros, los siguientes reglamentos en cuanto al Código orgánico de la Salud:

Art.49.- Establece que la salud es un derecho, y un servicio público a cargo del estado.

Art.42.- El estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y su protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambiente saludable en lo familiar, Laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente a servicios de salud, conforme a los principios de equidad.

Art.7.- Define la atención de enfermedades de interés de salud pública, cuyo objeto será la atención oportuna y el seguimiento de enfermedades que presentan un alto

impacto en la salud colectiva, de manera que se garantice el control y la reducción de las complicaciones.

Art.18.- De la Ley Orgánica de Salud establece la responsabilidad del estado Ecuatoriano, a través del ministerio de Salud Pública, en definir y promulgar la política nacional de la salud, así como el diseñar e interpretar programas de atención integral y de calidad a las personas durante todas las etapas de la vida y de acuerdo a sus condiciones particulares.

Las curtidurías son empresas que tienen como base legal lo siguiente:

Sección Octava - Trabajo y Seguridad Social

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

El Estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentren en situación de desempleo.

En las Leyes y reglamentos de Seguridad Social (IESS) y el Reglamento orgánico funcional del IESS (Resolución C.D 021) en la sección tercera dice de las Responsabilidades del Seguro General de Riesgos del Trabajo:

Capítulo III “De la seguridad y salud en el trabajo”

Parágrafo 2. Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo

Art. 51.- Prevención de riesgos

1. En todo lugar de trabajo, incluidos los talleres artesanales y las cooperativas el empleador o quien lo represente, deberá tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales, las cuales deberán estar basadas en las directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

2. Para tal fin, en los lugares de trabajo se elaborarán planes de prevención de riesgos que serán dados a conocer y que contemplarán al menos las siguientes acciones:

a) Formulación y puesta en práctica de una política de seguridad y salud con asignación de recursos y responsables.

b) Identificación y evaluación de riesgos laborales y la forma como eliminarlos o controlarlos.

c) Vigilancia de la salud en función de la exposición a factores de riesgos, investigación y análisis de los problemas de salud de carácter laboral.

d) Formación e información a los trabajadores sobre los riesgos de los puestos de trabajo y su prevención.

e) Fomento y adaptación ergonómica del trabajo a las capacidades de los trabajadores.

f) Supervisión de intermediadores, tercerizadores de servicios complementarios y contratistas en el cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Art. 52.- Responsabilidad por riesgos

1. Todo empleador es responsable de aplicar las normas y principios preventivos expresados en la legislación vigente en materia de seguridad y salud, inclusive en el diseño, readecuación y construcción de los centros de trabajo.

Art. 54.- Accidentes mayores

Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de prevención y respuesta en caso de accidentes mayores derivados de incendios, explosiones, escape o derrame de sustancias, desastres naturales u otros eventos de fuerza mayor.

Art. 57.- Plan mínimo de prevención de riesgos

Las empresas o centros de trabajo con número inferior a veinticinco trabajadores, sobre la base de su examen inicial y ajustado a los factores de riesgo propios de sus procesos, formularán y ejecutarán un Plan Mínimo de Prevención de Riesgos, el cual estará a disposición de sus trabajadores y las autoridades competentes y de las usuarias de los servicios de esas empresas, si fuere el caso.

Parágrafo 3. De los derechos y obligaciones de los trabajadores

Art. 68.- Derechos de los trabajadores

Todos los trabajadores tienen derecho:

1. A desarrollar sus labores en condiciones y un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.
2. A estar informados sobre los riesgos laborales y para terceros, vinculados a las actividades que realizan. A tal efecto, los equipos, herramientas y sustancias que

utilicen deben portar instrucciones claras, sencillas y veraces, en español, sobre su empleo, funcionamiento y riesgos para la salud.

3. A solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección al centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad y salud en el mismo. Este derecho comprende el de estar presentes durante la realización de la respectiva diligencia y, en caso de considerarlo conveniente, de dejar constancia de sus observaciones en el acta de inspección.

4. Sin perjuicio de cumplir con sus obligaciones laborales, a interrumpir su actividad cuando, por motivos razonables, consideren que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad o la de otros trabajadores. En tal supuesto, no podrán sufrir perjuicio alguno, a menos que hubieran obrado de mala fe o cometido negligencia grave;

5. A cambiar de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, rehabilitación, reinserción y capacitación.

6. A conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral y a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose el conocimiento de los mismos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio; sólo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud, cuando el trabajador preste su consentimiento expreso.

7. A la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

Art. 69. - Obligaciones de los trabajadores

Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales:

1. Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos.
2. Cooperar en el cumplimiento de las obligaciones que competen al empleador.
3. Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva.
4. No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y, en caso de ser necesario, capacitados.
5. Informar a sus superiores jerárquicos directos acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio entrañe, razonablemente, un peligro para la vida o la salud de los trabajadores.
6. Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron.
7. Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependen de ellos, durante el desarrollo de sus labores.
8. Informar oportunamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. El trabajador debe informar al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha.
9. Someterse a los exámenes médicos programados en función de los Programas de Vigilancia de la Salud o por norma expresa así como a los procesos de rehabilitación integral.

10. Participar en los organismos paritarios, en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad competente.

Art. 71.- Responsabilidad del empleador en caso de accidente de trabajo y enfermedad profesional

1. El empleador estará obligado a prestar, sin derecho a reembolso, asistencia médica, quirúrgica, farmacéutica y de necesitarse rehabilitación, al trabajador víctima de accidente de trabajo o de enfermedad profesional y que no esté afiliado al IESS. Esa asistencia será debida al trabajador hasta que, según el dictamen médico, esté en condiciones de volver al trabajo o se le declare comprendido en alguno de los casos de incapacidad permanente y no requiera ya de asistencia médica.

2. El empleador estará obligado asimismo a la provisión y renovación normal de los aparatos de prótesis u órtesis, cuyo uso se estime necesario en razón de la lesión sufrida por la víctima.

3. La imprudencia profesional, o sea la que es consecuencia de la confianza que inspira el ejercicio habitual del trabajo, no exime al empleador de la responsabilidad.

Parágrafo 5. Prohibiciones

Art. 77.- Prohibiciones a los empleadores

Queda formalmente prohibido a los empleadores:

1. Permitir el trabajo con máquinas, equipos, herramientas, instalaciones, materiales y procesos que generen riesgo a la salud integral del trabajador por inobservancia a las acciones preventivas previstas en éste y otros instrumentos normativos nacionales e internacionales vigentes.

2. Asignar a trabajadores no calificados, tareas peligrosas para los cuales se requieran competencias y capacitación específicas o incluso permisos de trabajo.

3. Impedir o negar a trabajadores de terceros su participación en programas preventivos diseñados en función de la seguridad y salud de los trabajadores de su nómina.

Art. 78.- Prohibiciones a los trabajadores

Queda formalmente prohibido a los trabajadores:

1. Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento y capacitación, más aún en caso de actividades de mayor riesgo.
2. Ingresar al trabajo bajo efectos de alcohol y otras drogas o hacer uso de estas dentro de las instalaciones de la empresa y en horario de trabajo.
3. Fumar o prender fuego en áreas de trabajo o sitios señalados con riesgo de incendio y explosión.
4. Distraer su atención o la de sus compañeros mediante juegos, riñas o discusiones que puedan ocasionar desconcentración y desmotivación.
5. Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección de maquinaria e instalaciones.
6. Contradecir o inobservar las medidas preventivas y correctivas dispuestas en los programas de Seguridad y Salud del centro de trabajo

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Categorización

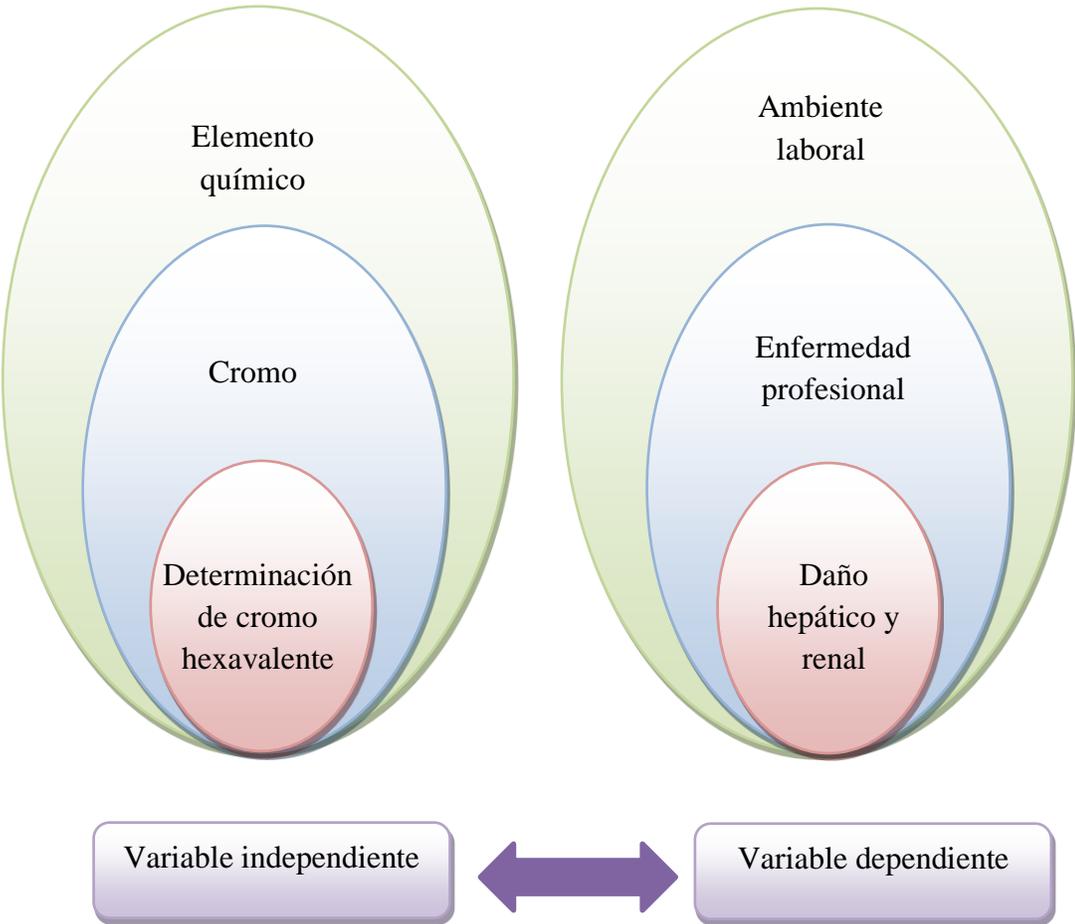


Grafico N° 01. Categorías fundamentales
Fuente: Tutoría de la Investigación Científica
Elaborado por: Cristina Guanopatín

2.5 FUNDAMENTO TEÓRICO

2.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

2.5.1.1 ELEMENTO QUÍMICO

Elemento químico es el principio común a las diversas variedades de un cuerpo simple. Se caracteriza por estar formado por átomos con el mismo número de protones en el núcleo, y este es conocido como su número atómico. (Hernández, 2006)

Un elemento es una sustancia pura que ya no se puede separar más en otras más simples por químicos. Cada elemento químico está constituido por átomos con las mismas propiedades químicas como la reactividad, el potencial de ionización. Los elementos químicos se identifican mediante nombres dados en la antigüedad, derivados de alguna propiedad de los mismos, del nombre de su descubridor, del lugar de descubrimiento.

En la naturaleza existen 92 elementos que se pueden presentar (a 1 atm de presión y 25 °C) como sólido: hierro, plomo; líquido: bromo, mercurio o gas: cloro, oxígeno.

Propiedades de los elementos

Permiten clasificar en metales y no metales.

Los metales:

- Son sólidos a temperatura ambiente (excepto el mercurio).
- Reflejan la luz de una forma característica (brillo metálico).
- Son dúctiles, ya que se pueden estirar en hilos.
- Son maleables, ya que con ellos se puede hacer planchas o láminas fácilmente.

Los no metales:

- No tienen brillo metálico.
- Pueden ser sólidos, líquidos o gases a temperatura ambiente.
- No conducen la electricidad.
- En general son frágiles. (Domínguez, 2008)

2.5.1.2 CROMO

El cromo es un elemento que se encuentra en el grupo 6 de la tabla periódica, su símbolo es el Cr y su numérico atómico es el 24. Proviene del griego *chroma* que significa color, por sus múltiples colores de sus compuestos. Es un elemento común y tiene el puesto 21 en abundancia entre los elementos de corteza terrestre. Las tres formas principales del cromo son: cromo (II), cromo (III) y cromo (VI). Pequeñas cantidades de cromo (III) son necesarias para mantener buena salud. (Klaassen & Watkins, 2001)

El cromo se utiliza en la síntesis de compuestos químicos, en la fabricación de acero, curtido de pieles y como antioxidante de radiadores.

La dosis letal de un cromato soluble, como cromato de potasio, dicromato de potasio o “ácido crómico” en agua, es de alrededor de 5 g. la toxicidad de los compuestos de cromo depende del estado de valencia del metal.

El cromo y los cromatos son irritantes y destruyen todas las células del cuerpo; el ácido crómico causa quemaduras graves. En muertes por intoxicación aguda se encuentra nefritis hemorrágica. (Dreisbach, 2003)

El cromo en la nutrición

El cromo es considerado un oligoelemento o un elemento traza ya que es un mineral que se necesita en muy poca cantidad pero es indispensable para las funciones de

nuestro organismo. También se consideran oligoelementos minerales como el zinc, cobalto, cobre, boro, manganeso, iodo, etc.

Funciones que desempeña

- Interviene activamente en la regulación de los niveles de azúcar en sangre.
- Ayuda a mantener nivelados el colesterol y los triglicéridos.
- Ayuda a combatir la arterioesclerosis.
- Junto al hierro, favorece el transporte de proteínas en el organismo.
- Participa en el metabolismo de los hidratos de carbono.
- Participa en el metabolismo de los ácidos nucleicos: los cuales forma el ADN, material genético presente en cada célula

Fuentes naturales de cromo

El cromo se encuentra en alimentos como carnes procesadas, vísceras, cereales integrales, brócoli, cebollas, tomates, frutas, cerveza, vino rojo o tinto y especias entre otros.

Valores normales de cromo en el organismo

Los niveles de cromo en el suero normalmente van de menos de 0.05 hasta 0.5 microgramos/mililitro (mcg/mL). (Licata, 2010)

Cromo en el medio ambiente

Se puede encontrar cromo en el aire, el suelo y el agua después de ser liberado por industrias que usan cromo, tales como industrias involucradas en galvanoplastia, curtido de cuero, producción de textiles, y en la manufactura de productos en base a cromo. El cromo también puede ser liberado al ambiente al quemar gas natural, petróleo o carbón.

El cromo generalmente no permanece en la atmósfera, sino que se deposita en el suelo y el agua, puede cambiar de una forma a otra dependiendo de las condiciones presentes. (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2012)

2.5.1.3 CROMO HEXAVALENTE

El cromo hexavalente es una partícula de metal que existe naturalmente en rocas, pero en general es producida mediante procesos industriales como la soldadura, cromado y otras operaciones similares.

Exposición laboral

Los riesgos principales de exposición humana al cromo hexavalente y las sales de cromo son la inhalación, ingestión y contacto con la piel. El cromo hexavalente puede ser inhalado cuando el polvo, rocío o emanaciones del mismo se encuentran suspendidos en el aire al realizar operaciones como: la producción de pigmentos y polvos de cromatos, ácido crómico, catalizadores, tinturas y coberturas de cromo.

También afecta a los empleados que trabajan cerca del proceso de cromado, los que se dedican a la soldadura y trabajo en alta temperatura de acero inoxidable, cromo de alta aleación y metal cromado, aplicación y remoción de pinturas y otras coberturas que contienen cromatos. (Airgas, 2007)

Se presenta también una exposición importante en las industrias de conservación de la madera, cerámica, mordiente de teñido, fotograbado, cerillas, explosivos, entre otros. Otro riesgo que representa el cromo es que puede causar explosiones por ser un agente oxidante. (Córdova, 2006)

Efectos en la salud

El cromo hexavalente es corrosivo y causa ulceración y perforación crónicas del tabique nasal. La ulceración crónica de otras superficies cutáneas es independiente de

reacciones de hipersensibilidad en la piel. Las reacciones cutáneas de origen alérgico por cromo sobrevienen fácilmente con la exposición y son independientes de la dosis.

Carcinogenicidad.- La exposición al cromo, particularmente en las industrias de la producción de cromo y de pigmento de éste, se relaciona con cáncer de las vías respiratorias. Se cree que el mecanismo de carcinogenicidad por Cr (VI) en los pulmones es su reducción hacia Cr (III) y su generación de intermediarios reactivos. (Repetto, 2007)

Otros problemas de salud que son causados por el Cromo (VI) son;

- Malestar de estómago y úlceras
- Debilitamiento del sistema inmune
- Daño en los riñones e hígado
- Alteración del material genético
- Muerte

Absorción, distribución, reducción y eliminación metabólica

El Cr (VI) entra al cuerpo por inhalación, ingestión o absorción a través de la piel. Para la exposición ocupacional, las vías respiratorias y la piel son las rutas primarias de absorción.

Acumulación y despejamiento de Cr (VI) inhalado del tracto respiratorio

Varios factores anatómicos, físicos y fisiológicos determinan la acumulación fraccional y regional de materia particulada inhalada. Debido al flujo de aire en los pulmones es posible tener una acumulación de cromo en ciertos lugares del árbol bronquial que pueden crear áreas con una concentración muy alta de cromo. Partículas grandes inhaladas ($>5 \mu\text{m}$) se remueven eficientemente del flujo de aire en la región extratorácica. El movimiento ondulado mucociliar despeja partículas que se depositan en la región extratorácica y traqueobronquial del pulmón. Los individuos expuestos a niveles altos de Cr (VI) también pueden tener un despejamiento

mucociliar respiratorio alterado. Las partículas que alcanzan los alveolos pueden ser absorbidas en el flujo sanguíneo o despejadas mediante fagocitosis.

Absorción de Cr (VI) inhalado en el flujo sanguíneo

La absorción de compuestos de cromo inhalado depende de las propiedades físicas y químicas de las partículas (estado de oxidación, tamaño, solubilidad) y la actividad de macrófagos alveolares. Los aniones de cromato hexavalente (CrO_4)²⁻ entran a las células a través de la difusión facilitada mediante canales no específicos de aniones (similar a los aniones de fosfato y sulfato).

Una vez que las partículas de Cr (VI) alcanzan los alvéolos, la absorción en el flujo sanguíneo depende de la solubilidad. Los cromatos más solubles se absorben más rápidamente mientras que los cromatos insolubles son absorbidos deficientemente y por lo tanto tienen un mayor tiempo de estadía en los pulmones.

Absorción dérmica de Cr (VI)

La absorción dérmica depende del estado de oxidación del cromo, el vehículo, y la integridad de la piel. El Cr (VI) se transfiere fácilmente de la epidermis a la dermis y la penetración alcanza un estado constante con la reabsorción por los vasos linfáticos y sanguíneos.

Absorción de Cr (VI) por vía oral

El Cr (VI) inhalado puede entrar al tracto digestivo como resultado del despejamiento mucociliar y al tragar. En el tracto gastrointestinal, el Cr (VI) puede reducirse a Cr (III) por los jugos gástricos, que entonces se absorbe deficientemente.

Distribución de Cr (VI) en el cuerpo

Se distribuye a nivel de médula ósea, pulmones, ganglios linfáticos, bazo, riñón, e hígado. La absorción del Cr (III) es menor que la del Cr (VI). El Cr (III) no atraviesa las membranas celulares, uniéndose directamente a la transferrina. El Cr (VI) es

rápidamente tomado por los eritrocitos e integrado a otras células por el sistema transportador de sulfatos.

Metabolismo

El Cr (VI) se reduce rápidamente a (III) intracelularmente a nivel de mitocondrias y el núcleo. A nivel del citoplasma por reductores intracelulares como el ácido ascórbico, el glutatión, flavo enzimas y riboflavinas. La reducción intracelular genera intermediarios reactivos como Cr (V), Cr (IV) y Cr (III), así como radicales libres hidroxilo y oxígeno. Estas formas reactivas del Cr son susceptibles de alterar el ADN.

Eliminación de Cr (VI) del cuerpo

La eliminación del cromo es por vía renal el 60 %, en menor grado por heces (vía biliar), cabello, uñas, leche y sudor. En la orina se encuentra fundamentalmente Cr (III) formando un complejo con el glutatión, pues el Cr (VI) es reducido en gran parte a Cr (III). (Cuberos, 2009)

Una vida media de 15-41 horas se ha estimado para el cromo en la orina, en los tejidos adiposos y musculares retienen cromo en un nivel moderado durante aproximadamente dos semanas, mientras que el hígado y el bazo almacenan cromo por hasta 12 meses. La vida media estimada para la retención de cromo en todo el cuerpo es de 22 días para Cr (VI). La vida media del cromo en los pulmones humanos es 616 días. (DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE PUERTO RICO, 2006)

Exposición al cromo hexavalente

Se puede estar expuesto a niveles muy bajos de cromo al respirar aire que lo contiene. Proveniente de las industrias que usan o manufacturan cromo, sitios de desechos peligrosos que contienen cromo y humo de cigarrillo. El aire rural o suburbano generalmente contiene concentraciones de cromo más bajas que el aire urbano.

Menos de 10 ng/m^3 se encuentra en áreas rurales y de 0 a 30 ng/m^3 en áreas urbanas. Como consecuencia de fumar, la concentración de cromo puertas adentro puede ser 10 a 400 veces más alta que al aire libre.

La probabilidad de exposición más alta ocurre en las industrias metalúrgicas y de curtido, en donde los trabajadores pueden estar expuestos a cantidades elevadas de cromo en el aire.

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) ha establecido límites legales en el aire del trabajo de 0.005 mg/m^3 para cromo (VI) y de 0.5 mg/m^3 para cromo (III) como promedio durante una jornada diaria de 8 horas.

Factores para reducir el riesgo de exposición al cromo

- Evitar el humo de tabaco.
- El cromo es un componente del humo de tabaco. Evite fumar en espacios cerrados para limitar la exposición de niños y otros miembros de la familia.
- Lavar la ropa de trabajo por separado. (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2012)

2.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

2.5.2.1 AMBIENTE LABORAL

El medio ambiente laboral incluye la organización y estructura del trabajo, ya que la organización se refleja en el espacio. En el medio ambiente laboral de estudio principalmente problemas relacionados con lesiones corporales o factores nocivos físicos o químicos.

Las condiciones positivas del ambiente laboral contribuyen en la salud física y mental de los trabajadores.

La actividad de trabajo puede ocasionar efectos adversos en la salud de los trabajadores ya sea por la pérdida o ausencia de trabajo o por las condiciones en que se realiza el mismo.

Condiciones de trabajo que se deben evaluar en el ambiente laboral

Independencia: Mide el grado de autonomía del empleado en el cumplimiento de sus tareas diarias.

Condiciones físicas: Son las características físicas de la estructura y ambiente en las que se desarrolla el trabajo: la iluminación, el sonido, la localización de espacios, la ubicación de las personas, los materiales, entre otros. Se ha considera que una buena iluminación aumentan significativamente la productividad.

Liderazgo: Es la capacidad de los guías para vincularse con sus compañeros. Un líder que es tolerante ante las varias situaciones laborales que se presentan, y que brinda un trato a la medida de cada colaborador, genera una actitud positiva en la empresa lo que fomenta el éxito.

Relaciones: Evalúa los aspectos cualitativos y cuantitativos en el ámbito de las relaciones como: el número de amistades, el grado de madurez, el respeto, la comunicación, la colaboración, el compañerismo, la confianza.

Organización: Es la utilización de métodos operativos para una mejor distribución del trabajo.

Igualdad: Es un valor que evalúa si todo el recurso humano de la empresa es tratado con criterios justos.

Otros factores: Influyen en el ambiente laboral la seguridad en el empleo, los horarios, los servicios médicos, entre otros. (González, 2014)

2.5.2.2 ENFERMEDAD PROFESIONAL

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define las enfermedades profesionales como “aquellas producidas a consecuencia del trabajo, que en general obedecen a la habitualidad y constancia de algunos agentes etiológicos presentes en el ambiente laboral y provocan alguna alteración o daño en los trabajadores.”

Criterios de clasificación de las enfermedades profesionales

Las enfermedades profesionales pueden llegar a manifestarse muchos años después de la exposición al riesgo, también se dan por los continuos cambios en los procesos productivos y condiciones de trabajo.

Según el criterio utilizado se pueden hacer diferentes clasificaciones de las Enfermedades Profesionales, siendo estas las más habituales:

Por intensidad de la afección:

- Enfermedad Profesional LEVE: cuando requiere un tratamiento sencillo.
- Enfermedad Profesional GRAVE: cuando precisa un tratamiento prolongado.
- Enfermedad Profesional MUY GRAVE: cuando requiere un tratamiento prolongado e incapacita para el trabajo.
- Enfermedad Profesional MORTAL: cuando ocasiona el fallecimiento.

Por la permanencia de la enfermedad:

- Enfermedad Profesional CRÓNICA: cuando existe tratamiento para su curación pero la recuperación total es imposible.
- Enfermedad Profesional NO CRÓNICA: cuando desaparece tras aplicar el tratamiento o con el tiempo.

Por el agente causante:

- Enfermedades Profesionales producidas por agentes químicos.
- Enfermedades Profesionales producidas por agentes físicos.
- Enfermedades Profesionales debidas a agentes biológicos.
- Enfermedades Profesionales debidas a inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados.
- Enfermedades Profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidas en alguno de los otros apartados.
- Enfermedades Profesionales debidas a agentes cancerígenos.

Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos

Actualmente se incluyen aquí cuarenta y nueve compuestos químicos y los derivados de algunos de ellos. Destacan entre otros: metales y sus compuestos, hidrocarburos aromáticos, los halógenos y los ácidos inorgánicos.

Dentro de las enfermedades causadas por cromo o sus compuestos se encuentran:

- Trastornos especificados de la nariz y de los senos paranasales
- Ulcera crónica de la piel: Se le llama a un área de la cabeza, cuello, tronco o extremidades que permanecen sin la cubierta cutánea por un período mayor a 8 horas y puede estar relacionada por contacto con agentes químicos
- Dermatitis alérgica de contacto: Es provocada por la exposición a una sustancia o material al que se vuelve muy sensible o alérgico.

Dermatitis de contacto alérgica, presenta las siguientes fases:

1. Eritema: piel enrojecida, congestiva y edematosa.

2. Vesiculación: el eritema se cubre de vesículas, que pueden ser pequeñas o convertirse en verdaderas ampollas.
 3. Exudación: como resultado de la rotura de vesículas / ampollas.
 4. Fase de resolución: en algunos casos produce descamación fina o bien e en láminas, o bien la formación de costras.
- Asma predominantemente alérgica: es el padecimiento crónico que se manifiesta generalmente como ataques repentinos de dificultad respiratoria.
 - Tumor maligno de los bronquios y del pulmón
 - Tumor maligno de las fosas nasales y del oído medio
 - Tumor maligno de los senos paranasales
 - Debilitamiento del sistema inmune
 - Daño en los riñones e hígado
 - Alteración del material genético. (Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid, 2010)

2.5.2.3 DAÑO HEPÁTICO (HEPATOTOXICIDAD)

El daño al hígado hace que este órgano funcione de manera inadecuada o de forma anormal. El hígado es el mayor órgano del cuerpo y tiene muchas funciones importantes. El trabajo más significativo del hígado es filtrar sustancias tóxicas del cuerpo, como el alcohol, medicamentos diferentes, como los fármacos de quimioterapia y los antibióticos. Otras funciones importantes que realiza el hígado son:

- Colabora con el bazo para retirar de la sangre glóbulos rojos viejos o dañados.

- Produce la bilis, sustancia que se libera al intestino para ayudar en la absorción y digestión de las grasas
- Produce factores de coagulación que son fundamentales para formar un coágulo que detenga el sangrado
- Procesa y conserva las vitaminas, los minerales, las proteínas, las grasas y la glucosa (azúcar) de su dieta. (Stevens & James, 2011)

El hígado es afectado en muchas intoxicaciones, tras la ingestión oral el hígado es el primer órgano que el tóxico encuentra y es la principal unidad detoxificadora, excretando muchos tóxicos a través de la vía biliar. Son agentes hepatotóxicos todos aquellos que pueden producir daño hepático como:

- **Hepatotóxicos intrínsecos:** El daño hepático es dosis-dependiente y se puede distinguir:
 - Daño directo: Daño físico-químico sobre el hepatocito.
 - Daño indirecto: Interfiere con las vías metabólicas y de excreción del hepatocito
- **Reacciones de idiosincrasia:** Depende de susceptibilidad individual. Se divide en
 - Reacciones de hipersensibilidad
- **Reacciones metabólicas de idiosincrasia:** En pacientes susceptibles. (Börguel, Brantes, & Briones, 2001)

Diagnóstico para daño al hígado

Análisis de sangre

Pueden realizarse varios análisis de sangre para medir sustancias en la sangre que indican que el hígado está dañado. Entre estas sustancias están:

Bilirrubina: La bilirrubina es una sustancia química que se forma durante la descomposición normal de los glóbulos rojos y se excreta desde el hígado por la bilis. Cuando las células del hígado están dañadas, pueden no ser capaces de excretar la bilirrubina de forma normal, produciendo una acumulación de bilirrubina en la sangre y el líquido extracelular (fuera de las células). Puede detectarse un nivel elevado de bilirrubina mediante un análisis de sangre.

Enzimas hepáticas: Las enzimas son proteínas que desencadenan reacciones químicas importantes en el cuerpo. Hay varias enzimas que se producen en el hígado y pueden estar elevadas si el hígado resulta dañado, como por ejemplo:

- **Alanina aminotransferasa (ALT)** conocida como transaminasa glutámico-pirúvica (GPT) es una enzima con gran concentración en el hígado y en menor medida en los riñones, corazón y músculos. Reordena los “ladrillos” de las proteínas y se libera de las células hepáticas dañadas.
- **Aspartato aminotransferasa (AST)** conocida como transaminasa glutámico-oxalacética (GOT) es una enzima que se encuentra especialmente en el corazón, el hígado y el tejido muscular. Reordena los “ladrillos” de las proteínas y se libera de las células hepáticas dañadas.
- La **fosfatasa alcalina** participa en el crecimiento del hueso y se excreta por la bilis. Puede elevarse si la excreción biliar está inhibida por un daño hepático.

Síntomas del daño al hígado

- Ictericia: coloración amarilla de la piel, la parte blanca de los ojos, las membranas mucosas (áreas húmedas alrededor de los ojos y la boca) debida a niveles elevados de bilirrubina en el líquido extracelular
- Cansancio intenso
- Fiebre

- Dolor abdominal, náuseas y vómitos intensos
- Sangrado que no se detiene después de unos minutos
- Cualquier hinchazón inusual de los pies y las piernas o aumento de peso de más de 1,5 a 2,5 kg en una semana. (Mohan, 2012)

2.5.2.4 DAÑO RENAL (INSUFICIENCIA RENAL AGUDA)

La insuficiencia renal aguda es un mal funcionamiento de los riñones, de modo que no pueden realizar la función vital de filtrar las sustancias de desecho de la sangre. La insuficiencia renal aguda puede producirse por disminución del aporte sanguíneo a los riñones por fármacos o infecciones, daño a los propios riñones o bloqueo del sistema urinario.

Los riñones son órganos del tamaño de un puño situados en la parte posterior de la espalda, cerca de la columna vertebral. Sus principales funciones son filtrar los productos de desecho y regular los niveles de electrolitos y agua.

Cuando el cuerpo descompone las proteínas de la dieta para producir energía o construir tejidos, genera un producto de desecho denominado urea. La urea circula en la sangre hasta que es eliminada por filtración en los riñones y excretada en la orina. Cuando los riñones no funcionan adecuadamente, la filtración se reduce y la urea se acumula en la sangre. Tampoco pueden regularse adecuadamente el equilibrio de electrolitos y agua, produciendo la acumulación de potasio, sodio y líquidos.

El daño renal puede producir también aumento de la excreción de proteínas en la orina. Las proteínas son un componente importante de la sangre que transportan alimentos, hormonas y muchas otras cosas por el cuerpo. En condiciones normales, las proteínas de la sangre no pasan por los riñones a la orina, porque son demasiado grandes. Las proteínas en la orina pueden ser un signo de daño renal permanente o de insuficiencia. (Stevens & James, 2011)

Síntomas de daño renal

- Disminución de la cantidad de orina o la frecuencia
- Dolor o urgencia al orinar
- Orina oscura
- Sangre en la orina
- Cansancio
- Debilidad muscular
- Hinchazón de sus pies o tobillos
- Náuseas o vómitos
- Confusión, crisis epilépticas

Diagnóstico para daño renal

Para diagnosticar los problemas renales, se utilizan los niveles sanguíneos de dos productos de la función normal del cuerpo, el nitrógeno ureico en la sangre y la creatinina.

- **Nitrógeno ureico en sangre (BUN):** La urea es el resultado final del metabolismo de las proteínas. Se forma en el hígado a partir de la destrucción de las proteínas. Durante la digestión las proteínas son separadas en aminoácidos, estos contiene nitrógeno que se libera como ión amonio, y el resto de la molécula se utiliza para generar energía en las células y tejidos. El amonio se une a pequeñas moléculas para producir urea, la cual aparece en la sangre y es eliminada por la orina. En condiciones normales, los niveles de BUN oscilan entre 10 y 25 mg/dl (miligramos por decilitro) de sangre.

- **Creatinina:** Parte de la energía de los músculos procede del uso de una sustancia denominada creatina. La creatinina es el producto de desecho que queda después de la descomposición de la creatina. Los riñones normalmente son capaces de filtrar grandes cantidades de creatinina de forma diaria. Sin embargo, cuando los riñones no están funcionando adecuadamente, los niveles de creatinina se elevan. En condiciones normales, los niveles de creatinina varían de 0,7 a 1,4 mg/dl (miligramos por decilitro) de sangre. (Mohan, 2012)

2.6 HIPÓTESIS

El cromo provoca daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba.

2.7 VARIABLES

Variable Independiente: Determinación de cromo (hexavalente)

Variable Dependiente: Daño hepático y renal

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación presenta un enfoque cualitativo porque ayudará a conocer los factores que inciden para el desarrollo de enfermedades ocupacionales a las cuales están expuestos los trabajadores que laboran en las curtiembres de la parroquia Izamba.

El trabajo a desarrollarse presenta una visión cuantitativa porque se medirán los valores de cromo, pruebas hepáticas y renales para analizar si existen niveles superiores a lo permitido y así prevenir enfermedades.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se utilizará las siguientes modalidades:

La investigación bibliográfica o documental, porque se acudió a fuentes escritas para conocer los antecedentes y conceptos científicos que permitan comprender hasta que magnitud pueden afectar el contacto y exposición con el cromo.

Investigación de campo, porque se obtuvo información directamente de la población objeto de estudio a través de entrevistas y observación. También porque la investigación se realizó en el lugar que ocurre el hecho, es decir en las curtiembres de la parroquia Izamba donde se ha podido tener contacto directo con la realidad de los pacientes para de esta manera obtener una información adecuada.

3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

En la investigación se empleó los siguientes niveles de investigación:

3.3.1 Nivel Descriptivo

El trabajo de investigación se considera descriptivo porque determinará la presencia de la cromo, las características del entorno, el aspecto social, cultural, de salubridad en que se desarrolla el problema a investigarse.

3.3.2 Nivel Explicativo

Se considera explicativo este proyecto de investigación porque explica la forma como se hace las pruebas de laboratorio.

3.3.3 Nivel de asociación de variables

Este tipo de investigación, nos permitió medir el grado de relación que existe entre la determinación del cromo y el daño hepático y renal, para determinar si incide la variable independiente sobre la dependiente

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación se desarrolló con el total de la población objeto de estudio, en 4 curtiembres de la parroquia Izamba, provincia de Tungurahua existen 32 trabajadores; por lo tanto se aplicó el estudio al total de la población y no se realizó el cálculo de la muestra.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.5.1 Variable Independiente: Determinación de cromo

Tabla N° 01: Matriz de operacionalización de la variable independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnica	Instrumento
Es el proceso mediante el cual se miden los niveles de cromo en una muestra de orina.	Niveles de cromo	Normal Alto Bajo	¿Los valores superiores de cromo son indicadores de daño hepático y renal?	Observación de laboratorio, determinación de cromo.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuaderno de registro ➤ Documento de registro

Elaborado por: Cristina Guanopatín

3.5.2 Variable Dependiente: Daño hepático y renal

Tabla N° 02 : Matriz de operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnica	Instrumento
Es la influencia que tiene el cromo sobre las funciones del hígado y riñón alterando así actividad fisiológica normal. Para el diagnóstico se realiza el perfil hepático y renal, el cual indica mediante sus valores si existe o no algún daño.	TGO TGP Fosfatasa alcalina Bilirrubina total Bilirrubina directa Urea Creatinina	Hasta 12 UI Hasta 12 UI 68- 240 UI/L Hasta 1 mg/l Hasta 0.20 mg/l 10-50 mg/dL 0.4-1.4 mg/dl	¿Cuáles son los efectos del cromo en la salud? ¿Cuál es la utilidad de la urea y la creatinina para valorar el daño renal?	Observación del laboratorio.	Cuaderno de notas

Elaborado por: Cristina Guanopatin

3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información para el estudio se la consiguió de fuentes primarias y secundarias. Mediante documentos, publicaciones, resúmenes, entre otros; se pudo aumentar el conocimiento y por ende entender el problema.

Para la recolección de información se diseñó un cuestionario para extraer información directamente de la población, el mismo contiene datos del paciente y el código que se les asignó.

3.6.1 Criterios de inclusión

- Ambos sexos
- Trabajadores de las curtiembres y que acepten participar en el estudio e investigación

3.6.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que ya se hayan realizado este tipo de exámenes.

3.6.3 Criterio Ético

Se aplicará un formulario de consentimiento informado en el cual el paciente debe conocer todos los aspectos como:

- Definición de objetivos y formas de realizar el análisis
- Explicaciones de los diversos resultados y su significado
- Molestias y riesgos derivados de su realización
- Beneficios esperados
- Garantías de confidencialidad de resultados
- Otras informaciones

3.7. PLAN DE PROCESAMIENTO DE DATOS E INFORMACIÓN

Los datos obtenidos se analizaron realizando previamente la revisión y codificación en el mismo instrumento utilizado. A continuación se realizó la tabulación en programas informáticos con su respectivo gráfico, permitiendo así comprender con facilidad los resultados obtenidos.

3.7.1 MÉTODO DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO

Materiales

- Mandil
- Guantes
- Jeringuilla
- Torniquete
- Torundas con alcohol
- Tubos sin anticoagulante
- Sangre total
- Centrifuga
- Pipetas graduadas
- Puntas
- Reactivos de urea, creatinina, transaminasas, bilirrubinas y fosfatasa alcalina
- Espectrofotómetro
- Baño maría
- Timer
- Muestras de orina

3.7.1.1 Procedimiento para la recolección de muestras de sangre

Primero se procedió a recolectar muestras de sangre venosa a los trabajadores en tubos de ensayos estériles y debidamente rotulados en orden correlativo, previa asepsia y antisepsia, mediante venopunción. Seguidamente las muestras se dejaron a

temperatura ambiente y se obtuvo el suero mediante centrifugación a 2.500 rpm., durante 5 – 10 minutos

3.7.1.2 Procedimiento para la determinación de urea

Fundamento del método

La urea se hidroliza por acción de la ureasa en presencia de agua para producir amoníaco y dióxido de carbono. En una reacción de Berthelot modificada, los iones de amoníaco reaccionan con hipoclorito y salicilato para formar un complejo verde. El aumento de la absorbancia a 546 ó a 578 nm es proporcional a la concentración de urea en la muestra.

Procedimiento de laboratorio

- a) Se prepara reactivo 1 (Buffer fosfato, salicilato de sodio, nitropusiato de sodio, EDTA) colocando 1 ml de enzima más 100 ml reactivo 1
- b) Empleando la pipeta, se colocó 10 µl de suero sanguíneo en el tubo de muestra.
- c) Luego se colocó 1000 ul de reactivo 1.
- d) Mezclar e incubar por 3 minutos a 37°C y luego agregar 1000 ul reactivo 2 (Buffer fosfato, hipoclorito)
- e) Sacamos del baño maría y leemos en el espectrofotómetro a 578 nm
- f) Anotar la lectura para realizar el cálculo con los valores del standar.

3.7.1.3 Procedimiento para la determinación de creatinina

Fundamento del método

La creatinina reacciona con el picrato alcalino en medio tamponado, previa desproteinización con ácido pícrico, obteniéndose un cromógeno que se mide a 510 nm

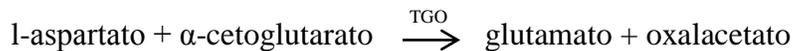
Procedimiento de laboratorio

- a) Primero se realiza una desproteinización de la siguiente manera: se coloca 200 μ l de suero más 1000 μ l de picrato.
- b) Mezclar por inversión, dejar reposar 5 minutos y centrifugar a 3000 r.p.m. durante 5 minutos.
- c) Luego colocar en el tubo marcado 750 μ l de desproteinizado (sobrenadante) y se coloca 125 μ l de ácido acético.
- d) Mezclar por inversión e incubar 20 minutos a temperatura ambiente y leer en el espectrofotómetro a 510 nm.
- e) Anotar la lectura para realizar el cálculo con los valores del estándar.

3.7.1.4 Procedimiento para la determinación de TGO y TGP

Fundamento del método

La GOT cataliza la siguiente reacción:



La GPT cataliza la siguiente reacción:



El piruvato formado (el oxalacetato es inestable y se transforma en piruvato), reacciona con la 2,4-dinitrofenilhidracina produciéndose, en medio alcalino, un compuesto coloreado que se mide a 505 nm.

Procedimiento de laboratorio

- a) En dos tubos marcados B (Blanco) y muestra (M1), colocar 500 μ l de sustrato de TGO – GPT
- b) Luego colocamos a 37 $^{\circ}$ C durante 5 minutos

- c) Agregar 100 ul de suero en el tubo de la muestra y 100 ul de agua destilada en el blanco.
- c) Mezclar por agitación suave e incubar exactamente 30 minutos y agregar reactivo 2 (2,4-dinitrofenilhidracina en ácido clorhídrico) 0,5 ml en cada tubo.
- d) Mezclar y dejar 10 minutos a 37°C. Luego agregar 5 ml de diluyente para enzimas (Sosa) en cada tubo.
- e) Mezclar por inversión, retirar del baño y después de 2 minutos leer la absorbancia en espectrofotómetro a 505 nm
- f) Anotar la lectura para realizar el cálculo empleando la tabla de conversión.

3.7.1.5 Procedimiento para la determinación de bilirrubina total y directa

Fundamento del método

La bilirrubina reacciona específicamente con el ácido sulfanílico diazotado produciendo un pigmento color rojo-violáceo (azobilirrubina) que se mide fotocolorimétricamente a 530 nm.

Si bien la bilirrubina conjugada (directa) reacciona directamente con el diazorreactivo, la bilirrubina no conjugada (indirecta) requiere la presencia de un desarrollador acuoso (Reactivo A) que posibilite su reacción. De forma tal que, para que reaccione la bilirrubina total (conjugada y no conjugada) presente en la muestra, debe agregarse benzoato de cafeína al medio de reacción.

Procedimiento de laboratorio

- a) En tres tubos marcados B (Blanco), D (Directa) y T (Total) colocar 200 ul de suero.
- b) En el tubo blanco colocamos 200 ul de reactivo sulfonídrico, lo dejamos ahí para preparar el diazorreactivo con 1 gota de nitrato más 1.5 ml de reactivo sulfonídrico.
- b) Agregar 2,5 ml de agua destilada en el tubo de blanco y directa.

- c) Adicionar 2,5 ml de Reactivo A (solución acuosa de benzoato de cafeína) en el tubo de total.
- d) Añadir 200 ul Reactivo B (solución de ácido sulfanílico y ácido clorhídrico 0,17 mol/l.) en el tubo de blanco.
- e) Agregar 200 ul de Diazorreactivo en el tubo de directa y total.
- f) Finalmente colocamos 50 ul de suero en cada uno de los tres tubos y esperamos 5 minutos a temperatura ambiente y leer en espectrofotómetro a 530 nm.
- g) Anotar la lectura para realizar el cálculo con la bilirrubina standard (multiplicar con 62.152 por la densidad obtenida)

3.7.1.5 Procedimiento para la determinación de fosfatasa alcalina

Fundamento del método

La fosfatasa alcalina desdobra al fenilfosfato de sodio en medio alcalino tamponado con aminometil propanol (AMP). El fenol liberado se determina por reacción con 4-amino-antipirina y ferricianuro como agente oxidante. El color desarrollado es directamente proporcional a la actividad enzimática y se mide a 520 nm.

Procedimiento de laboratorio

- a) En tres tubos marcados B (Blanco), S (Standard) y muestra (M1) colocar 500 ul de sustrato
- b) Preincubar a 37°C unos minutos y luego agregar 50 ul de suero en el tubo de muestra y 50 ul de standard en el tubo S.
- c) Mezclar, incubar exactamente 10 minutos y añadir 2.5 ml de reactivo de color (ferricianuro de potasio) en los tres tubos.
- d) Agregar 200 ul de Diazorreactivo en el tubo de directa y total.
- e) Mezclar de inmediato cada tubo, retirarlos del baño y leer en el espectrofotómetro a 520 nm.
- f) Anotar la lectura para realizar el cálculo con el factor (808).

3.7.1.5 Fundamento de la Espectrometría de Masas (Determinación de cromo en orina)

Es una técnica microanalítica usada para identificar compuestos desconocidos, para cuantificar compuestos conocidos, y para elucidar la estructura y propiedades químicas de moléculas. La detección de compuestos puede ser llevada a cabo con cantidades realmente pequeñas (algunos pmoles) de muestra y obtener información característica como el peso y algunas veces la estructura del analito. En todos los métodos, una forma de energía es transferida a las moléculas a analizar para afectar la ionización. En la técnica clásica de impacto electrónico (electron ionization EI), algunas de las moléculas ionizadas del analito “explotan” en una variedad de fragmentos ionizados, el patrón de fragmentación resultante así como los iones residuales constituyen el espectro de masas. En principio, el espectro de masas de cada compuesto es único y puede ser usado como “huella química” para caracterizar el analito. (Plascencia, 2003)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. TABULACIÓN DE LA ENCUESTA

4.1.1 Datos Informativos

Tabla N° 03: Género de la población investigada

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	3	9%
Masculino	29	91%
Total	32	100%

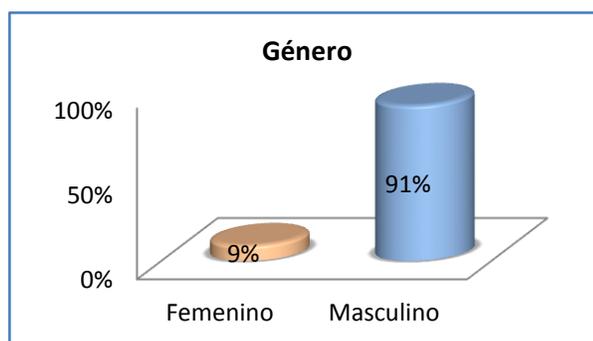


Gráfico N° 02: Género de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Análisis:

En el tabla 3 se observa que el 91% de la población son de sexo masculino y el 9% corresponden al femenino.

Interpretación:

Mediante este resultado podemos determinar que el género masculino es predominante debido a que se considera un trabajo fuerte y peligroso.

Tabla N° 04: Edad de la población investigada

Edad	Número	Porcentaje
18 - 33 Años	19	60%
34 - 49 Años	10	31%
50 - o más	3	9%
Total	32	100%

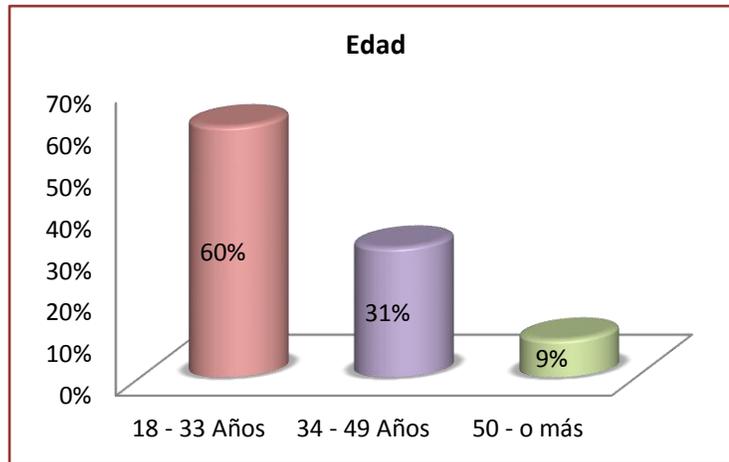


Gráfico N° 03: Edad de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Análisis:

El 60% de los trabajadores tienen edades que van desde los 18 a 33 años, el 31% de 34 a 49 años y el 9% más de 50 años.

Interpretación:

La mayor parte de trabajadores son adultos jóvenes debido a que existe un predominio de la misma, además se considera que no existe preparación académica, por lo que los jóvenes se ven obligados a aprender un oficio siendo una opción el trabajo en las curtiembres.

Tabla N° 05: Tiempo laboral de la población investigada

Tiempo laboral	Número	Porcentaje
< - 1 Año	12	37%
2 - 5 Años	15	47%
6 - o más	5	16%
Total	32	100%

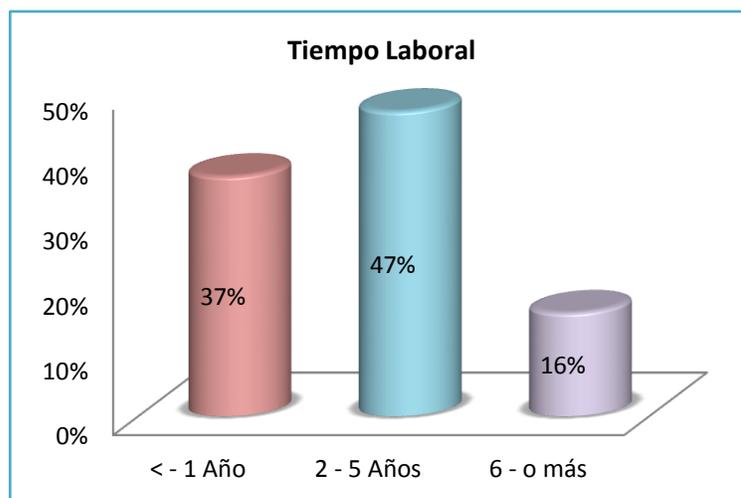


Gráfico N° 04: Tiempo laboral de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Análisis:

A criterio de los encuestados ante la pregunta responden un 37% que trabajan menos de un año, el 47% trabaja de 2 a 5 años, el 16% más de 6 años.

Interpretación:

Estudios indican que el tiempo laboral es un factor que influye a la posibilidad de contraer enfermedades por causa del uso de químicos y el no cumplimiento de normas de bioseguridad.

4.1.2 Normas de Bioseguridad

Tabla N° 06: Normas de bioseguridad de la población investigada

Normas de bioseguridad en el trabajo	Utiliza overol o bata			Utiliza botas de caucho			Utiliza guantes de caucho			Utiliza mascarilla industrial		
	Si	No	Total	Si	No	Total	Si	No	Total	Si	No	Total
Frecuencia	5	27	32	26	6	32	16	16	32	2	30	32
Porcentaje	16%	84%	100%	81%	19%	100%	50%	50%	100%	6%	94%	100%

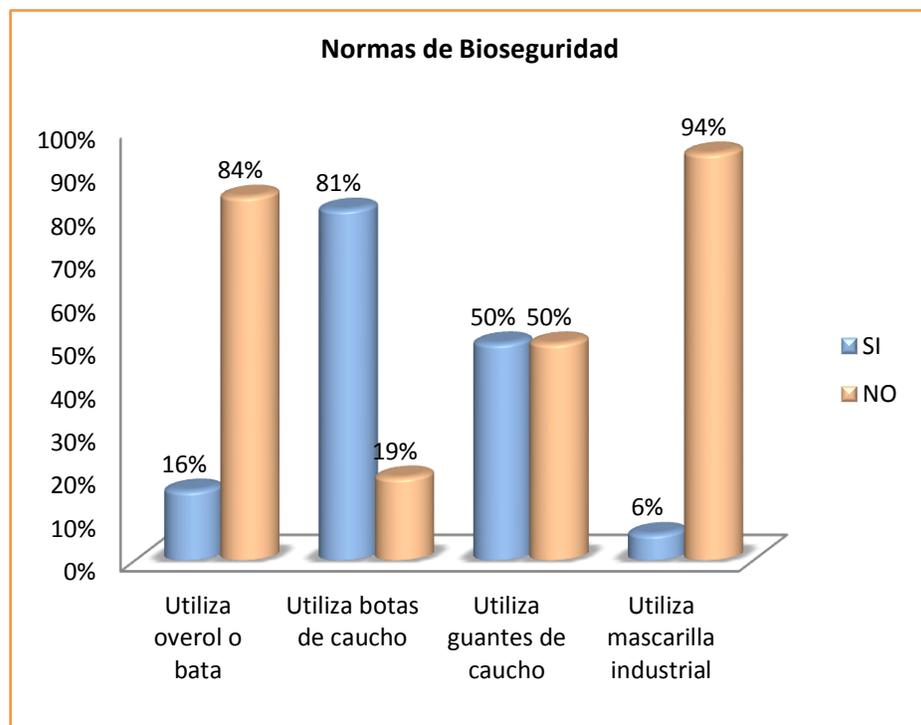


Gráfico N° 05: Normas de bioseguridad de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Análisis:

Los resultados del tabla y gráfico 6, nos demuestra que los elementos de protección personal que dispone la empresas son limitadas, así lo demuestra la opinión del 84% de entrevistados quienes señalan que no utilizan ropa adecuada para el desarrollo del trabajo, el 81% si utiliza botas de caucho pero el otro 19% no dispone de este tipo de

calzado, el 50% estima que el uso de guantes es indispensable mientras que el otro 50% no lo utiliza porque considera que no es necesario en ciertos procesos; el 6% de la población ocupa mascarilla sin filtros y el 94% no lo hace.

Interpretación:

Debido a la falta de cumplimiento en el uso de los elementos de protección personal existe un alto riesgo de intoxicación por la inhalación de los productos químicos que se utilizan para la curtición del cuero, siendo esta la principal vía de contagio en este trabajo. Estos resultados ponen de manifiesto condiciones nocivas de salubridad, pues el no uso de mascarilla conllevará con seguridad a contraer enfermedades, producto de la inhalación de aerosoles.

4.1.3 Normas de Higiene

Tabla N° 07: Normas de higiene de la población investigada

Normas de Higiene en el Trabajo	Consumo alimentos dentro del área de trabajo			Se lava las manos al terminar su jornada laboral			Acude a su hogar con la ropa de trabajo		
	Si	No	Total	Si	No	Total	Si	No	Total
Frecuencia	10	22	32	32	0	32	20	12	32
Porcentaje	31%	69%	100%	100%	0%	100%	62%	38%	100%

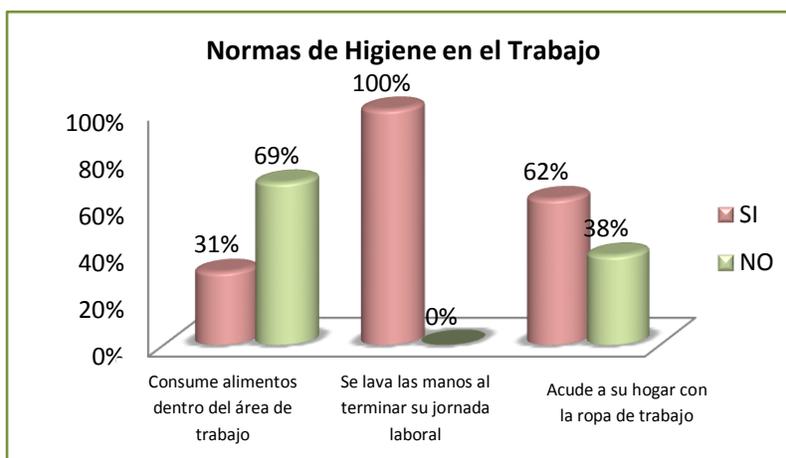


Gráfico N° 06: Normas de higiene de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Análisis:

El 31% de la población dice consumir alimentos dentro del área de trabajo y el 69% no. El 100% de los encuestados afirman lavarse las manos después de la jornada de trabajo. El 62% de los trabajadores acuden a su hogar con ropa de trabajo mientras que el 38% no tiene esta costumbre.

Interpretación:

Nos damos cuenta que un pequeño porcentaje de la población al ingerir alimentos también lo puede hacer de productos químicos que se manejan dentro de la curtiembre. Al acudir con la misma ropa a su hogar existe el riesgo de que personas ajenas a la empresa puedan contraer enfermedades, debido a que estas prendas pueden contener partículas o residuos de químicos que se utilizan en el trabajo.

Tabla N° 08: Malos hábitos de salud de la población investigada

Malos Hábitos de Salud	Fuma				Consume Alcohol			
	1 vez a la semana	1 vez al mes	1 vez al año	Total	1 vez a la semana	1 vez al mes	1 vez al año	Total
Frecuencia	4	20	8	32	2	15	15	32
Porcentaje	12%	63%	25%	100%	6%	47%	47%	100%

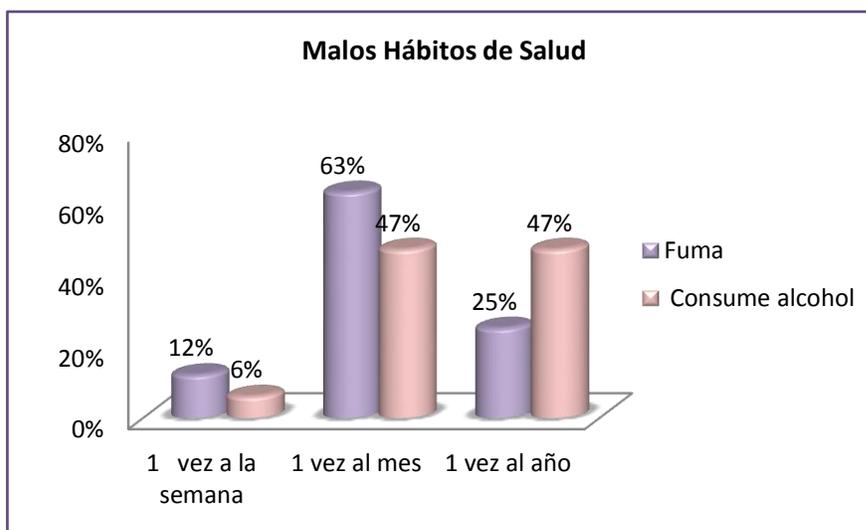


Gráfico N° 07: Malos hábitos de salud de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatin

Análisis:

El 12% de los encuestados afirman fumar una vez a la semana, el 63% una vez al mes y el 25% una vez al año; mientras que el 6% dice consumir alcohol un vez a la semana, el 47% una vez al mes y el otro 47% una vez al año.

Interpretación:

Estos resultados y según el criterio de la población objeto de estudio, permiten visualizar que la mayor parte de los encuestados fuman y consumen alcohol solamente en actos o reuniones sociales reduciendo así el riesgo de padecer problemas de salud por el consumo de los mismos

4.1. 4 Incidencia de Enfermedades

Tabla N° 09: Enfermedades de la población investigada

Enfermedades	Frecuencia	Porcentaje
Digestivas	7	22%
Dérmicas	5	16%
Respiratorias	12	37%
Ninguna	8	25%
Total	32	100%

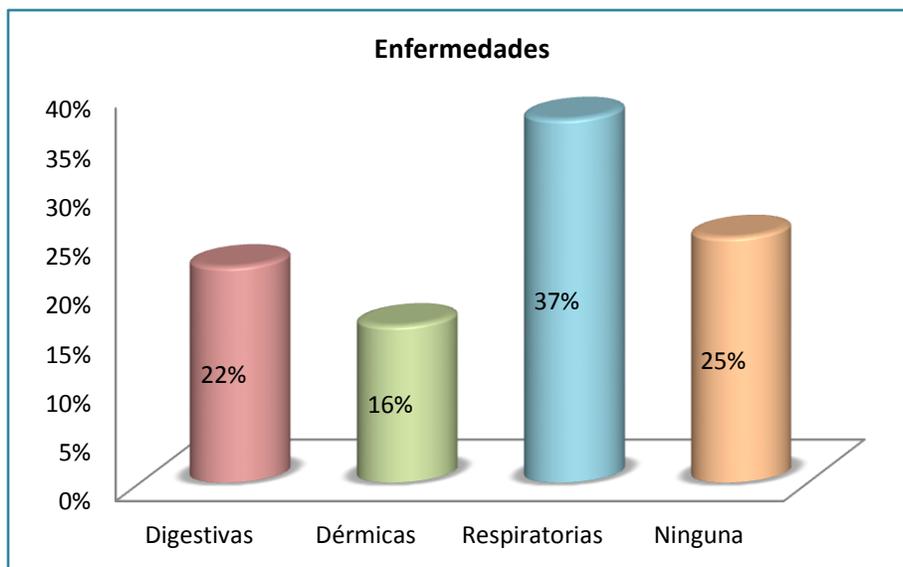


Gráfico N° 08: Enfermedades de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Análisis:

El 22% de la población ha presentado enfermedades digestivas, el 16% tienen dérmicas, el 37% respiratorias y el 25% ninguna.

Interpretación:

Estos datos nos permiten determinar que gran parte de los trabajadores han presentado enfermedades respiratorias altas y bajas, un 25% no se ha presentado ninguna enfermedad ya que si utilizan ciertas normas de bioseguridad en su trabajo.

Tabla N° 10: Exámenes de laboratorio de la población investigada

Exámenes de laboratorio	Frecuencia	Porcentaje
3 Meses	5	16%
6 Meses	10	31%
1 Año	17	53%
Total	32	100%

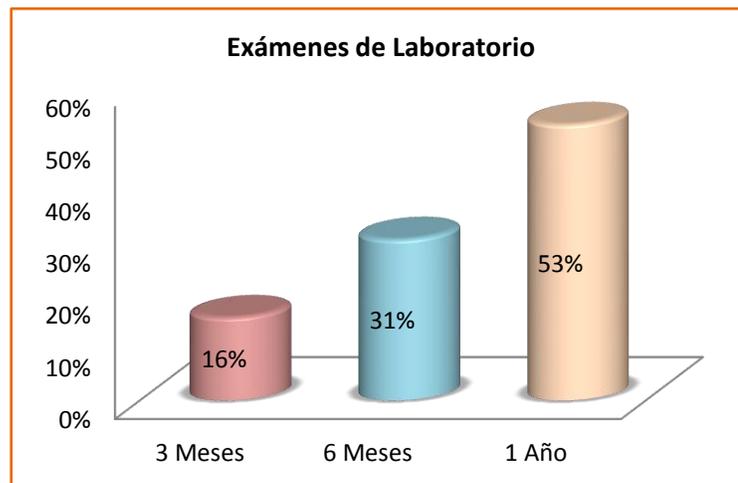


Gráfico N° 09: Exámenes de laboratorio de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Análisis:

El 16% de la población se realiza exámenes de rutina cada 3 meses, mientras que el 31% lo hace cada 6 meses y el 53% cada año.

Interpretación:

Se conoce que se realizan los exámenes cada año por control sanitario, lo que nos indica la falta de interés por parte de los trabajadores en su salud.

Tabla N° 11: Resultados de cromo en orina de la población investigada

Cromo en orina	Número	Porcentaje
Elevados	4	12%
Normal	28	88%
Total	32	100%

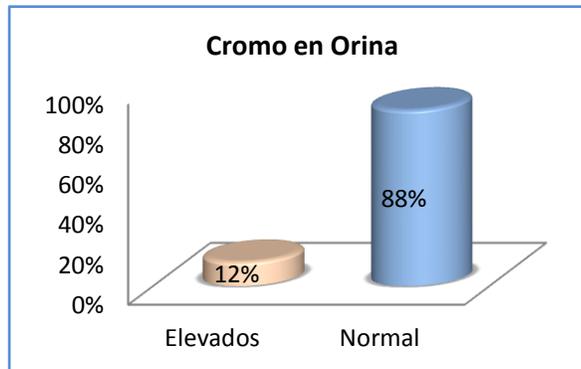


Gráfico N° 10: Resultados de cromo en orina de la población investigada

Fuente: Encuesta de Investigación Trabajadores de las Curtiembres de la Parroquia Izamba Año 2014

Elaborado por: Cristina Guanopatin

Análisis:

El 12% de la población objeto de estudio presenta una concentración elevada de cromo en orina mientras que el 88% se encuentra dentro de valores normales.

Interpretación:

Estos resultados permiten conocer que la población si se encuentra expuesta a una intoxicación por cromo por la no utilización de los equipos de protección personal. Además se considera que el tiempo de exposición a este químico influye en el desarrollo de enfermedades.

4.2 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Para la verificación de la hipótesis se escogió la prueba estadística de t de student para dos muestras dependientes, debido a que la investigación se ha trabajado con dos muestras.

4.2.1 Planteamiento de la Hipótesis

- **Hipótesis alterna (H1).** El cromo provoca daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba.
- **Hipótesis nula (Ho).** El cromo no provoca daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba.

4.2.2 Cálculo de la Hipótesis

Tabla N^o 12 Relación TGO - Cromo

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	TGO - CROMO	30,47813	15,47814	2,73617	24,89766	36,05859	11,139	31	0

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Tabla N^o 13 Relación TGP - Cromo

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	TGP - CROMO	32,22813	17,55778	3,10381	25,89787	38,55838	10,383	31	,000

Elaborado por: Cristina Guanopatín

Para aceptar la hipótesis alterna el nivel de significación debe ser igual o menor que 0.05 y para rechazar la hipótesis nula el valor de probabilidad debe ser mayor que 0.05. Por lo tanto se acepta la H1 y se rechaza la Ho es decir el cromo provoca daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El 19 % de la población tiene aumento del valor de las pruebas de TGO y TGP, el 16% de las bilirrubinas y el 12% de la fosfatasa alcalina dando una información clara que un grupo de trabajadores presentan un cierto daño hepático.
- Al realizar la determinación de cromo en orina se estableció que un 12 % de la población objeto de estudio tiene una concentración elevada de este químico.
- La prueba de t de student para el daño hepático y cromo; determinan que el daño hepático es dependiente en relación con el cromo, con una fiabilidad del 99%.
- El 12% de la población que presenta una concentración elevada de cromo, también evidencia daño hepático a consecuencia del no cumplimiento de las normas de seguridad y por el tiempo de exposición a este químico.
- Se determina que los factores predisponentes para la presencia de enfermedades laborales son: la falta de educación y la no concienciación sobre la necesidad de cumplir con las normas de bioseguridad.
- Pequeñas y medianas empresas del sector de la curtiembre se encuentran más expuestas a riesgos de gravedad en la salud, debido a la falta de estructura y las condiciones infrahumanas donde trabajan.
- En la elaboración del presente estudio se establece que la población al realizar su trabajo con los respectivos equipos de protección personal puede manipular este

químico sin consecuencias para su salud.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar otros exámenes de laboratorio que permitan llevar un seguimiento médico con la finalidad de mejorar las condiciones de salud del personal en el trabajo.
- Concienciar a los trabajadores de las curtiembres, sobre el uso de los equipos de protección personal; así como también, sobre la responsabilidad que tiene cada uno sobre su salud.
- Los propietarios de las curtiembres deben impartir información mediante capacitaciones sobre los elementos de protección personal con el fin de mejorar la seguridad de los trabajadores.
- Colocar señalización en las instalaciones de las curtiembres, con el objetivo de mejorar los procesos y disminuir los accidentes laborales que pueden ocurrir en estos lugares.
- Realizar más investigaciones en el ámbito de prevención de enfermedades laborales de las curtiembres ya que no se conoce realmente como se labora en estos lugares.
- Dar a conocer a los dueños de las curtiembres la necesidad de brindar barreras de protección de acuerdo a las normas vigentes.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 Título

Elaboración de un manual de normas de bioseguridad para mejorar la protección personal en los trabajadores de las curtiembres de la Parroquia Izamba, Provincia de Tungurahua.

6.1.2 Ejecutor

La investigadora: Srta. Cristina Guanopatín

6.1.3 Beneficiarios

- Personal administrativo de las curtiembres
- Personal de planta de las curtiembres

6.1.4 Ubicación

Parroquia Izamba del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua

6.1.5 Tiempo Estimado para la Ejecución

Inicio: 20 de Junio del 2014

Final: 10 de Julio del 2014

6.1.6 Equipo Técnico Responsable

El equipo técnico responsable de la ejecución del manual está formado por:

- Personal de las curtiembres de la parroquia Izamba

- La investigadora Srta. Cristina Guanopatín
- Tutora Dra. Martha Ramos

6.1.7 Costo

Para el desarrollo de esta investigación se necesita \$200 dólares americanos los que se obtendrán mediante autogestión.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

6.2.1 Investigación Previa

Las curtiembres de la Parroquia Izamba se encargan de la obtención de cuero que será utilizado para la fabricación de calzado, tapicería y artículos de cuero como carteras, chompas entre otros.

Las curtiembres funcionan varios años período en el cual han contado con algunos trabajadores, que al no cumplir con las normas de bioseguridad por desconocimiento o falta de interés propio los hace vulnerables a sufrir accidentes de trabajo o a contraer una enfermedad ocasionada por el mismo.

Estos antecedentes obligan a las curtiembres a establecer políticas de seguridad para proteger el talento humano e incrementar la producción. La investigación realizada, me permite ver la necesidad de desarrollar un manual de bioseguridad como recurso adecuado para dar solución a la presencia de enfermedades ocupacionales que se presenta en los trabajadores de las curtiembres de la Parroquia Izamba.

6.2.2 Estudios Similares

En el trabajo investigativo de Iza (2013), sobre “Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa Curtiembre Quisapincha de la ciudad de Ambato” tiene como objetivo elaborar un sistema de gestión de seguridad en la empresa con el fin de preservar la integridad física y psicológica del trabajador, además se considera que puede ser aplicado en empresas similares.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La elaboración de un manual de normas de bioseguridad para la prevención de enfermedades ocupacionales en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba al momento es muy necesaria, pero para su desarrollo se debe encontrar los factores que provocan este problema en el transcurso del día trabajo. En la investigación previa se encontró aspectos muy importantes a considerar como el no uso de ropa adecuada, mascarilla y guantes, es aquí donde se debe enfatizar y proporcionar información de los reglamentos para prevenir y conservar la salud.

Es necesaria la elaboración del manual ya que la industria de la curtiduría ha ocasionado varios problemas de seguridad laboral debido a la manipulación y exposición de diversos compuestos químicos. Se espera que los trabajadores hagan conciencia de la importancia de cumplir con dichas normas.

Debido a que existe muy poco conocimiento por parte de los trabajadores, acerca del peligro que representa realizar de manera inadecuada el trabajo se justifica la elaboración del manual de bioseguridad, cuyos resultados servirán para que el personal de las tenerías tome las medidas necesarias para evitar enfermedades ocasionadas en el trabajo.

Esto se podrá conseguir si además se realiza un proyecto estratégico, en donde exista el compromiso de las empresas para realizar capacitaciones con el fin de optimizar las medidas de seguridad y de esta manera prevenir enfermedades y riesgos laborales.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivos General

Elaborar un manual de normas de bioseguridad para mejorar la protección personal en los trabajadores de las curtiembres de la Parroquia Izamba, Provincia de Tungurahua.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los tipos y causas de accidentes laborales que se produce por la no aplicación de las normas de bioseguridad.
- Recolectar información básica con el fin de que los trabajadores comprendan y practiquen los conocimientos adquiridos.
- Proporcionar el manual de bioseguridad al personal de las curtiembres y promover su utilización y aplicación.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

6.5.1 Político

En la Constitución del Ecuador 2008 en el Título VI “Régimen de Desarrollo”, Capítulo VI, Sección Tercera – Formas de trabajo y su retribución, Art. 326, Numeral 5 establece que “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.”

6.5.2 Sociocultural

La mayor parte de trabajadores de las curtiembres deben concientizar sobre los aspectos culturales y de costumbres que en muchas ocasiones son parámetros que los hacen vulnerables a sufrir enfermedades en el desarrollo del trabajo.

El disminuir estos parámetros y el hacer entender que la salud es responsabilidad de cada uno; y que el cumplimiento de normas en el trabajo es lo que disminuirá ciertos riesgos y podrán llevar una vida saludable, esto es posible si se efectúa una técnica adecuada de capacitación y se consigue que todos los intérpretes que se encuentran incluidos en este proyecto se comprometan a cumplirlo.

6.5.3 Tecnológico

En la actualidad la tecnología es indispensable para llegar con mayor facilidad hacia las personas, permite dar información sencilla de entender y poder practicarla. La tecnología en el área de la salud busca mejorar los métodos y desarrollar programas que ayudan a la prevención.

6.5.4 Organizacional

Las curtiembres son empresas que cuenta con una gran trayectoria, las mismas que lideran este proceso a través del personal administrativo y de planta; por lo que está garantizada la ejecución.

6.5.5 Equidad de Género

Debido a que en la constitución se encuentra hoy la equidad de género, en el desarrollo de este programa no existirá ningún tipo de discriminación y se incluirá a todos y cada uno de los trabajadores.

6.5.6 Ambiental

Las empresas cuentan con un espacio favorable para una adecuada aplicación de la técnica y desarrollo del programa.

6.5.7 Económico – Financiero

El aspecto económico financiero es importante y es necesario considerar que se necesitan recursos para los materiales impresos y tecnológicos los mismos que serán solventados por autogestión de la investigadora.

6.5.8 Legal

El Código de Trabajo del Ecuador es el documento normativo por el cual se rige la actividad laboral en el país, en el mismo que menciona artículos que hacen referencia a la salud y seguridad del trabajador.

Título I, “Del contrato Individual de Trabajo”

Capítulo IV, “De las Obligaciones del Empleador y del Trabajador”

Art. 42, “Obligaciones del empleador”. En el numeral 2 indica que es obligación del empleador instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad.

Título IV, “De los riesgos del trabajo”

CAPITULO I “Determinación de los Riesgos y de la Responsabilidad del Empleador”. En el Art. 353 se considera como riesgos del trabajo a las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

Art. 354.- Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del Trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

Art. 355.- Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador, y que producen incapacidad.

Capítulo V “De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo.”

Art. 412 “Preceptos para la prevención de riesgos.” En el numeral 6 manifiesta que el empleador debe proveer a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos, y se instalen, según dictamen del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, ventiladores, aspiradores u otros aparatos mecánicos propios para

prevenir las enfermedades que pudieran ocasionar las emanaciones del polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores, en proporción peligrosa, en las fábricas en donde se produzcan tales emanaciones.

6.6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

El manual proporcionará información necesaria para dar a conocer a los trabajadores los reglamentos básicos para la utilización de equipos de protección personal, los mismos que ayudaran a disminuir ciertos riesgos que amenazan la seguridad o salud en el trabajo.

La información que contendrá el manual es la siguiente:

6.6.1 DEFINICIONES DEL MANUAL DE BIODEGURIDAD LABORAL

Manual: Es una guía de instrucciones que sirve para dar a conocer el adecuado uso de dispositivos, la corrección de problemas o protocolos de trabajo. En el manual se describen los procesos y la forma de idónea de realización, con el fin de obtener un buen rendimiento y de evitar posibles problemas. (Gaskell, 2013)

Bioseguridad: Es el conjunto de normas que tiene por objetivo prevenir los accidentes en el área de trabajo y proteger la salud del personal frente a diferentes riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos.

Salud Ocupacional: Es el bienestar físico, mental y social de los empleados en sus sitios de trabajo. Tiene como finalidad prevenir daños, proteger de riesgos y eliminar factores que ponen en peligro salud del trabajador.

Ambiente de Trabajo: Es el entorno en el que se desenvuelve la persona y sus condiciones influyen directa o indirectamente en su estado de salud y en actividad laboral.

Riesgo: Es la posibilidad padecer un evento peligroso que afecte la salud de la personas.

Factor de Riesgo: Es un elemento o acción humana que se genera en el desarrollo del trabajo y afecta la salud de los trabajadores.

Accidente de Trabajo: Es un suceso repentino que resulta por el cumplimiento del trabajo regular produciendo en el trabajador daños a su salud como: una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

Enfermedad Profesional: Es el daño a la salud que se adquiere por el ejercicio de trabajo y por la exposición a los factores de riesgo presentes en el ambiente de trabajo. (Guarín, 2008)

6.6.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

El equipo de protección personal para el manejo de químicos está compuesto de diversos elementos destinados a evitar la exposición por vía dérmica e inhalatoria. Los elementos más comunes son: ropa (permeable o impermeables) guantes, botas, gorro, gafas o protector facial y respirador. El grado de protección de los elementos de protección depende de los siguientes factores:

- Su calidad, la cual está relacionada con el material, el diseño y su estado de conservación.
- Su correcto uso.
- Su adecuado mantenimiento. (Henao, 2007)

Protección de Ojos

Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.

Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.

Protección de los Oídos

Sólo utilizarán los operadores de máquinas que exceden umbrales auditivos (ruido exceda los 85 decibeles), punto que es considerado como límite superior para la audición normal.

Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).

- Tapones, son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.
- Orejeras, son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso).

Protección Respiratoria

La máscara protectora de gases y particulado (Respiradores de filtro mecánico) deben usar los operadores relacionados con emanaciones gaseosas y polvo

El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

Protección de Manos

Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.

Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.

Protección de Pies y Piernas

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes y contra superficies ásperas.

Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.

Ropa de Trabajo

Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

Restricciones de Uso

- La ropa de trabajo no debe engancharse o ser atrapada por las piezas de las máquinas en movimiento.
- No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
- Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

Ropa Protectora

Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.

Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas serán de caucho o goma.

Ventajas y Limitaciones de los E.P.P.

Ventajas

- Rapidez de su implementación.
- Fácil visualización de su uso.
- Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.
- Fáciles de usar.

Desventajas

- Crean una falsa sensación de seguridad: pueden ser sobrepasados por la energía del contaminante o por el material para el cual fueron diseñados.
- Necesitan un mantenimiento riguroso y periódico.
- Requieren un esfuerzo adicional de supervisión.

Consideraciones Generales

Para que los elementos de protección personal resulten eficaces se deberá considerar lo siguiente:

- Entregar el protector a cada usuario.
- La responsabilidad de la empresa es proporcionar los EPP adecuados; la del trabajador es usarlos. El único EPP que sirve es aquel que ha sido seleccionado técnicamente y que el trabajador usa durante toda la exposición al riesgo.
- Capacitación respecto al riesgo que se está protegiendo.
- Responsabilidad de la línea de supervisión en el uso correcto y permanente de los EPP.

6.6.3 RIESGOS COMUNES EN EL TRABAJO

Los riesgos más comunes para la seguridad y salud en el puesto de trabajo y las medidas de prevención que debe adoptar para evitar riesgos, entre otras, son las siguientes:

Normas Generales

- Ayudar a conservar limpia y ordenada la zona de trabajo.
- Depositar los materiales inservibles, basuras, etc., en recipientes adecuados para que puedan ser retirados oportunamente.
- Tener presente en cada momento, la situación de los compañeros que trabajan cerca y el trabajo que están haciendo, para evitar riesgos añadidos por esa proximidad.
- No se debe permanecer ni circular bajo cargas suspendidas.
- Revisar antes de iniciar el trabajo que: los equipos, máquinas y herramientas que va a utilizar estén en buenas condiciones de uso; comunicar oportunamente a los superiores cualquier deficiencia que encuentre.
- Consultar cualquier duda sobre la forma en que se debe ejecutar el trabajo, no comenzarlo sin saber antes, como debe hacerlo correctamente.
- No debe poner fuera de funcionamiento los sistemas de seguridad de máquina y herramientas.
- Señalar la zona de trabajo y poner las medidas de protección colectiva para evitar riesgos para su seguridad y para la de los demás.
- Usar obligatoriamente los equipos de protección individual que sean necesarios para protegerse de los riesgos del trabajo.
- No debe fumar en el lugar de trabajo.

RIESGOS GENERALES

Caídas:

No correr. No pisar sobre superficies mojadas. Usar el calzado facilitado por la empresa.

Caídas de objetos en manipulación, golpes contra objetos:

- Al manipular diversos materiales pesados puede lesionarse con riesgo de caída o rotura. Si manipula algún objeto pesado, solicitar ayuda a los compañeros.
- Para transportar objetos pesados, se deberá utilizar la ayuda de los carros, carretillas que existen para ello.
- La manipulación de cajas y objetos de forma manual, se realizará transportando el menor peso posible, manteniendo la espalda recta y la carga cerca del cuerpo, sin realizar giros del tronco.

Cortes por objetos:

- En el manejo de herramientas y otros objetos cortantes o punzantes como, tijeras, destornilladores, etc, debe extremar la precaución.
- Mantener en buen uso estas herramientas. Utilizar la herramienta adecuada para cada tarea.

Riesgo eléctrico:

- Revisar el estado de cables y enchufes antes de conectarlos a la red eléctrica.
- No utilizar aparatos eléctricos con las manos y pies húmedos o mojados.
- Si surge problemas con la instalación eléctrica o con las máquinas de funcionamiento eléctrico, comunicarlo al taller de electricidad.

Sobrecarga física. Fatiga postural:

- Las posturas inadecuadas o posturas forzadas son causa de muchos problemas músculo-esqueléticos.

- Para prevenir su aparición debe alternar las tareas a realizar. En la medida de las posibilidades dentro del servicio, es conveniente rotar por los distintos puestos de trabajo.

Exposición a productos químicos:

- En la utilización de productos químicos, debe tener muy en cuenta la etiqueta del envase, o la ficha de seguridad del producto. Seguir estrictamente las recomendaciones de éstas antes de manipularlo. Siempre utilizar guantes, mascarilla y gafas de protección.

Incendio:

- En caso de detectar una señal de incendio, mantener la calma, comunicar a sus compañeros y superiores sin crear alarma. Una vez comunicado se activará el plan de emergencia y acudirá la ayuda necesaria. No poner en peligro su seguridad y la de los demás.

Estrés. Riesgos psicosociales:

- En ocasiones la exigencia de las tareas a realizar someten a una presión de trabajo excesiva, lo que produce un cierto grado de estrés, que no beneficia a la salud, a las relaciones con los demás y en definitiva al desarrollo normal del trabajo.
- El trabajo bien hecho, con profesionalidad y manejo de las normas de bioseguridad reportará satisfacción laboral y personal.

6.7 MODELO OPERATIVO

Para la elaboración del manual de bioseguridad, es preciso tomar en cuenta la situación actual de los trabajadores; dicho diagnóstico se lo ha establecido en la investigación previa a través de exámenes de laboratorio realizados a los trabajadores de las curtiembres de la Parroquia Izamba. Luego de este diagnóstico se ha visto la necesidad de elaborar el manual, el mismo que se entregará a cada empresa con la

información básica cuya finalidad es que el personal comprenda y practique dichas normas.

Es necesario concientizar a los trabajadores para corregir las normas de seguridad personal con el objetivo de disminuir los riesgos laborales y enfermedades ocasionadas por el trabajo; es primordial capacitar al personal administrativo, para tener el equipo humano dispuesto a realizar su labor de guías hacia los trabajadores.

La capacitación dirigida hacia todo el personal debe ser desarrollada bajo la supervisión de profesionales de la salud. La información a ser impartida debe aclarar las dudas sobre seguridad personal, manejo de sustancias tóxicas y cualquier accidente laboral que pueda ocurrir; para garantizar el bienestar de la salud de cada uno de los trabajadores. Además se considera necesario que se capacite sobre la prevención de enfermedades y exámenes que deben realizarse para que el estado de su salud pueda ser evaluado de forma permanente. A continuación se presenta el modelo operativo:

MODELO OPERATIVO

Tabla N° 14: Plan de monitoreo y evaluación de la propuesta

FASES	ETAPAS	METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRESUPUESTO	RESPONSABLES	TIEMPO
PRIMERA	Identificar los tipos y causas de accidentes laborales	Conocer las condiciones de trabajo de las	Revisión bibliográfica de los accidentes laborales Observar las condiciones en que se encuentran los equipos de seguridad	Humanos Materiales (bibliografía) Financieros	\$ 10	Proponente Tutora	5 días
SEGUNDA	Recolectar información de los equipos de protección personal y riesgos laborales	Determinar el nivel de exposición	Revisar las historias clínicas y los exámenes que se realizaron.	Humanos Materiales (bibliografía) Financieros	\$ 140	Proponente Tutora	10 días
TERCERA	Proporcionar el manual al personal de las curtiembres	Socializar conceptos básicos de los equipos de seguridad para crear conciencia a los participantes sobre las ventajas de su utilización.	Capacitar el personal mediante una presentación en Power Point para impartir los conocimientos.	Humanos Audiovisuales	\$ 50	Proponente Tutora Profesional de salud	5 días

Elaborado por: Cristina Guanopatin

6.8 ADMINISTRACIÓN

6.8.1 Recursos

- Humanos:

Tabla N^o 15: Recurso humano de la curtiembres

Nivel	Descripción	Cantidad
○ Administrativo	Gerente propietario de la curtiembre	4
○ Beneficiarios	Trabajadores de las curtiembres	32

Elaborado por: Cristina Guanopatín

- Materiales:
 - Papelería
 - Computadora
 - Impresora
 - Infocus o proyector
 - Afiches
 - Cd
- Infraestructura:
 - Curtiembres
- Financieros:
 - Autogestión para elaboración del manual

○ **Presupuesto**

Tabla N^o 16: Presupuesto para la elaboración del manual de bioseguridad

RECURSOS	VALOR
Materiales	\$ 150,00
Financieros	\$ 50,00
Subtotal	\$ 200,00
Imprevistos 10%	\$ 100,00
TOTAL	\$ 300,00

Elaborado por: Cristina Guanopatin

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA:

Angelinetti, A. y Cantera, C. (1987). *Remojo, Depilado y sus Aguas Residuales. Problemas y soluciones*. Buenos Aires, Argentina.

Börgel, L., Brantes, J. y Briones, G. (2001). *Protocolo para el manejo del paciente intoxicado*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Córdoba, D. (2006). *Toxicología*. Argentina: Editorial Panamericana

Dreisbach, R. (2003). *Manual de toxicología clínica de Dreisbach*. México DF: McGraw-Hill Interamericana

Grevatt, P. (1998). *Toxicological Review of Hexavalent Chromium*. Washington

Mohan, H. (2012). *Patología*. México: El Manual Moderno.

Moreta, M. (2009). *Tungurahua eje productivo de la Sierra centro en Revista Líderes*. Ecuador: Diario El Comercio

LINKOGRAFÍA:

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (2012). *Resumen de Salud Pública Cromo*. Recuperado el 14 de julio de 2014, disponible en http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs26.pdf

Airgas Inc. (2007). *Cromo hexavalente*. Recuperado el 10 de marzo de 2014, disponible en <http://www.red-d-arc.com/pdf/MCM-156-SHexavalentSpanishLo-res.pdf>

Área de Salud de Albacete. (1995). *Normas de Trabajo Seguro en el Servicio*. Recuperado el 26 de junio de 2014, disponible en <http://www.chospab.es/recursosHumanos/prevencion/docs/normasdetrabajoseguroPersonaldemantenimiento.pdf>

Bustos, I. (2012). *Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales de las etapas ribera y curtido para la Tenería San José*. (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado el 14 de julio de 2014, disponible en <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/2025/1/96T00167.pdf>

Chávez, A. (2010). *Descripción de la nocividad del cromo proveniente de la industria curtiembre y de las posibles formas de removerlo, Colombia*. Recuperado el 02 de abril de 2014, disponible en <http://webapps.udem.edu.co/RevistaIngenierias/pdf/V9n17/P%Elginas%20desdeRevista%20ingenierias%20vo.%209%20no.%2017%20articulo%203.pdf>

Código de Trabajo. (2013). Recuperado el 21 de abril de 2014, disponible en <file:///C:/Users/cyber%205/Downloads/codigo%20del%20trabajo.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Recuperado el 21 de abril de 2014, disponible en http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/legislations/PDF/EC/constitution.pdf

Cuberos, E. (2009). *Niveles de Cromo y Alteraciones de Salud en una población expuesta a las actividades de Curtiembres en Bogotá, Colombia*. Recuperado el 02 de abril de 2014, disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v11n2/v11n2a12>

Departamento del Trabajo y Recursos Humanos Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Puerto Rico. (2006). *Exposición Ocupacional a Cromo*

Hexavalente; Regla Final. Recuperado el 17 de julio de 2014, disponible en http://www.trabajo.pr.gov/prosha/download/Exposicion_Ocupacional_Cromo_Hexavakente-Archivo01.pdf

Domínguez, M. (2008). *Química la Ciencia Básica*. España. Recuperado el 17 de julio de 2014, disponible en <http://books.google.com.ec/books?id=QMGj2K2ZKYC&pg=PA78&dq=onepage&q=libro%20de%20quimica%20definicion%20de%20compuestos%20inorganicos&f=false>

Gaskell, D. (2013). *Medicina Ocupacional en Ecuador*. Recuperado el 26 de junio de 2014, disponible en <http://medicinaocupacionalecuador.wordpress.com/>

Germillac, M. (2007). *Curtiembre*. Recuperado el 25 de marzo de 2014, disponible en www.revistavirtualpro.com/files/TIE04_200703.pdf

González, D. (2014). *Ambiente laboral*. Recuperado el 26 de junio de 2014, disponible en <http://es.scribd.com/doc/224752410/Ambiente-Laboral>

Guarín, J. (2008). *Seguridad Salud Ocupacional Ambiente Contratistas*. Recuperado el 28 de junio de 2014, disponible en http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/manual_seguridad_salud_ocupacional_y_ambiente_contratistas_un-dnso.pdf

Hernández, J. (2006). *Los Elementos Químicos y sus Nombres*. Recuperado el 10 de julio de 2014, disponible en <http://www.pliegosdeyuste.eu/n4pliegos/juanhernandez.pdf>

Jaimes, A. y Hernández, C. (2009). *Alteraciones visuales/ oculares y niveles de cromo en sangre de los trabajadores de la curtiembre Colombo-Italiana De Villa*

Pinzón (Cundinamarca). (Tesis de Grado, Universidad de la Salle). Recuperado el 02 de abril de 2014, disponible en <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/10185/8596/1/T50.09%20J199a.pdf>

Licata, M. (2010). *Cromo en la nutrición*. Recuperado el 02 de octubre de 2014, disponible en <http://www.zonadiet.com/nutricion/cromo.htm>

Plascencia, G. (2003). *Espectrometría de Masas*. (Tesis de Grado, Universidad Nacional Autónoma de México) Recuperado el 05 de julio de 2014, disponible en http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/met/Spec_Masas.pdf

Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2001). *Ley de Seguridad Social*. Recuperado el 21 de abril de 2014, disponible en http://www.iess.gob.ec/documents/10162/2220562/Norma_Regulacion.pdf

Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid. (2010). *Manual Informativo de PRL: Enfermedades Profesionales*. Recuperado el 02 de octubre de 2014, disponible en <http://www.ugtbalears.com/es/PRL/Mutuas/Documents/manual%20EEPP.pdf>

CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASES DE DATOS UTA

EBRARY: Henao, R. (2007). *Riesgos Químicos*. Colombia: Ecoe Ediciones. Recuperado el 30 de julio de 2014, disponible en <http://site.ebrary.com/lib/utasp/docdetail.action?docid=10559978&p00=intoxicacion+caustica>

EBRARY: Klaassen, C. y Watkins, J. (2001). *Manual de Toxicología: La Ciencia Básica de los Tóxicos*. México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado el 30 de julio de 2014, disponible en <http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10498611&p00=toxicologia>

EBRARY: Meza, S. (2010). *Higiene y Seguridad Industrial*. México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado el 30 de julio de 2014, disponible en <http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10365227&p00=manual%20primeros%20auxilios%20trabajo>

EBRARY: Repetto, M. (2007). *Toxicología Fundamental*. España: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado el 30 de julio de 2014, disponible en <http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10184493&p00=toxicologia>

EBRARY: Stevens, A. y James, S. (2011). *Patología Clínica*. México: El Manual Moderno. Recuperado el 30 de julio de 2014, disponible en <http://site.ebrary.com/lib/utasp/docDetail.action?docID=10832377&p00=libro+de+Pa+atologia>

ANEXOS

Anexo 1

Lista de enfermedades profesionales

1. Enfermedades profesionales causadas por la exposición a agentes que resulte de las actividades laborales

1.1. Enfermedades causadas por agentes químicos

- 1.1.1. Enfermedades causadas por berilio o sus compuestos
- 1.1.2. Enfermedades causadas por cadmio o sus compuestos
- 1.1.3. Enfermedades causadas por fósforo o sus compuestos
- 1.1.4. Enfermedades causadas por cromo o sus compuestos
- 1.1.5. Enfermedades causadas por manganeso o sus compuestos
- 1.1.6. Enfermedades causadas por arsénico o sus compuestos
- 1.1.7. Enfermedades causadas por mercurio o sus compuestos
- 1.1.8. Enfermedades causadas por plomo o sus compuestos
- 1.1.9. Enfermedades causadas por flúor o sus compuestos
- 1.1.10. Enfermedades causadas por disulfuro de carbono
- 1.1.11. Enfermedades causadas por los derivados halogenados de los hidrocarburos alifáticos o aromáticos
- 1.1.12. Enfermedades causadas por benceno o sus homólogos
- 1.1.13. Enfermedades causadas por los derivados nitrados y amínicos del benceno o de sus homólogos
- 1.1.14. Enfermedades causadas por nitroglicerina u otros ésteres del ácido nítrico
- 1.1.15. Enfermedades causadas por alcoholes, glicoles o cetonas
- 1.1.16. Enfermedades causadas por sustancias asfixiantes como monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, cianuro de hidrógeno o sus derivados
- 1.1.17. Enfermedades causadas por acrilonitrilo
- 1.1.18. Enfermedades causadas por óxidos de nitrógeno
- 1.1.19. Enfermedades causadas por vanadio o sus compuestos
- 1.1.20. Enfermedades causadas por antimonio o sus compuestos
- 1.1.21. Enfermedades causadas por hexano

- 1.1.22. Enfermedades causadas por ácidos minerales
- 1.1.23. Enfermedades causadas por agentes farmacéuticos
- 1.1.24. Enfermedades causadas por níquel o sus compuestos
- 1.1.25. Enfermedades causadas por talio o sus compuestos
- 1.1.26. Enfermedades causadas por osmio o sus compuestos
- 1.1.27. Enfermedades causadas por selenio o sus compuestos
- 1.1.28. Enfermedades causadas por cobre o sus compuestos
- 1.1.29. Enfermedades causadas por platino o sus compuestos
- 1.1.30. Enfermedades causadas por estaño o sus compuestos
- 1.1.31. Enfermedades causadas por zinc o sus compuestos
- 1.1.32. Enfermedades causadas por fosgeno
- 1.1.33. Enfermedades causadas por sustancias irritantes de la córnea como benzoquinona
- 1.1.34. Enfermedades causadas por amoníaco
- 1.1.35. Enfermedades causadas por isocianatos
- 1.1.36. Enfermedades causadas por plaguicidas
- 1.1.37. Enfermedades causadas por óxidos de azufre
- 1.1.38. Enfermedades causadas por disolventes orgánicos
- 1.1.39. Enfermedades causadas por látex o productos que contienen látex
- 1.1.40. Enfermedades causadas por cloro
- 1.1.41. Enfermedades causadas por otros agentes químicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes químicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador

1.2. Enfermedades causadas por agentes físicos

- 1.2.1. Deterioro de la audición causada por ruido
- 1.2.2. Enfermedades causadas por vibraciones (trastornos de músculos, tendones, huesos, articulaciones, vasos sanguíneos periféricos o nervios periféricos)

- 1.2.3. Enfermedades causadas por aire comprimido o descomprimido
- 1.2.4. Enfermedades causadas por radiaciones ionizantes
- 1.2.5. Enfermedades causadas por radiaciones ópticas (ultravioleta, de luz visible, infrarroja), incluido el láser
- 1.2.6. Enfermedades causadas por exposición a temperaturas extremas
- 1.2.7. Enfermedades causadas por otros agentes físicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes físicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador

1.3. Agentes biológicos y enfermedades infecciosas o parasitarias

- 1.3.1. Brucelosis
- 1.3.2. Virus de la hepatitis
- 1.3.3. Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)
- 1.3.4. Tétanos
- 1.3.5. Tuberculosis
- 1.3.6. Síndromes tóxicos o inflamatorios asociados con contaminantes bacterianos o fúngicos
- 1.3.7. Ántrax
- 1.3.8. Leptospirosis
- 1.3.9. Enfermedades causadas por otros agentes biológicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes biológicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador

2. Enfermedades profesionales según el órgano o sistema afectado

2.1. Enfermedades del sistema respiratorio

- 2.1.1. Neumoconiosis causadas por polvo mineral fibrogénico (silicosis, antracosilicosis, asbestosis)
- 2.1.2. Silicotuberculosis
- 2.1.3. Neumoconiosis causadas por polvo mineral no fibrogénico
- 2.1.4. Siderosis
- 2.1.5. Enfermedades broncopulmonares causadas por polvo de metales duros
- 2.1.6. Enfermedades broncopulmonares causadas por polvo de algodón (bisinosis), de lino, de cáñamo, de sisal o de caña de azúcar (bagazosis)
- 2.1.7. Asma causada por agentes sensibilizantes o irritantes reconocidos e inherentes al proceso de trabajo
- 2.1.8. Alveolitis alérgica extrínseca causada por inhalación de polvos orgánicos o de aerosoles contaminados por microbios que resulte de las actividades laborales
- 2.1.9. Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas causadas por inhalación de polvo de carbón, polvo de canteras de piedra, polvo de madera, polvo de cereales y del trabajo agrícola, polvo de locales para animales, polvo de textiles, y polvo de papel que resulte de las actividades laborales
- 2.1.10. Enfermedades pulmonares causadas por aluminio
- 2.1.11. Trastornos de las vías respiratorias superiores causados por agentes sensibilizantes o irritantes reconocidos e inherentes al proceso de trabajo
- 2.1.12. Otras enfermedades del sistema respiratorio no mencionadas en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador

2.2. Enfermedades de la piel

- 2.2.1. Dermatitis alérgica de contacto y urticaria de contacto causada por otros alérgenos reconocidos, no mencionados en los puntos anteriores, que resulten de las actividades laborales
- 2.2.2. Dermatitis irritante de contacto causada por otros agentes irritantes reconocidos, no mencionados en los puntos anteriores, que resulten de las actividades laborales
- 2.2.3. Vitiligo causado por otros agentes reconocidos, no mencionados en los puntos anteriores, que resulten de las actividades laborales
- 2.2.4. Otras enfermedades de la piel causadas por agentes físicos, químicos o biológicos en el trabajo no incluidos en otros puntos cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) de la piel contraída(s) por el trabajador

2.3. Enfermedades del sistema osteomuscular

- 2.3.1. Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
- 2.3.2. Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca
- 2.3.3. Bursitis del olécranon debida a presión prolongada en la región del codo
- 2.3.4. Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas
- 2.3.5. Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo
- 2.3.6. Lesiones de menisco consecutivas a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas
- 2.3.7. Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores

2.3.8. Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el (los) trastorno(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador

2.4. Trastornos mentales y del comportamiento

2.4.1. Trastorno de estrés postraumático

2.4.2. Otros trastornos mentales o del comportamiento no mencionados en el punto anterior cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y el (los) trastorno(s) mentales o del comportamiento contraído(s) por el trabajador

3. Cáncer profesional

3.1. Cáncer causado por los agentes siguientes

3.1.1. Amianto o asbesto

3.1.2. Bencidina y sus sales

3.1.3. Éter bis-clorometílico

3.1.4. Compuestos de cromo VI

3.1.5. Alquitranes de hulla, brea de carbón u hollín

3.1.6. Beta-naftilamina

3.1.7. Cloruro de vinilo

3.1.8. Benceno

3.1.9. Derivados nitrados y amínicos tóxicos del benceno o de sus homólogos

3.1.10. Radiaciones ionizantes

3.1.11. Alquitrán, brea, betún, aceite mineral, antraceno, o los compuestos, productos o residuos de estas sustancias

3.1.12. Emisiones de hornos de coque

3.1.13. Compuestos de níquel

- 3.1.14. Polvo de madera
- 3.1.15. Arsénico y sus compuestos
- 3.1.16. Berilio y sus compuestos
- 3.1.17. Cadmio y sus compuestos
- 3.1.18. Erionita
- 3.1.19. Óxido de etileno
- 3.1.20. Virus de la hepatitis B (VHB) y virus de la hepatitis C (VHC)
- 3.1.21. Cáncer causado por otros agentes en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes que resulte de las actividades laborales y el cáncer contraído por el trabajador

4. Otras enfermedades

- 4.1. Nistagmo de los mineros
- 4.2. Otras enfermedades específicas causadas por ocupaciones o procesos no mencionados en esta lista cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador

Anexo 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO HOJA DE INFORMACIÓN

Señor (a) mediante la presente pongo a su consideración la siguiente investigación que tiene como objetivo principal realizar la **“Determinación de cromo y su relación con el daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba, provincia de Tungurahua.”**

Esta investigación es importante, ya que a través de la determinación de cromo que provoca daño hepático y renal, permitirá prevenir enfermedades ocasionadas por dicho elemento químico. Se debe tomar en cuenta que el cromo provoca un impacto toxicológico en los trabajadores que no practican las normas de bioseguridad laboral. Para evitar este problema se dará a conocer mediante charlas las vías más comunes de contagio, para que así disminuya los riesgos y evitar problemas en su estado de salud.

Usted no presentará ninguna incomodidad ya que se necesita una muestra de orina y de sangre de la vena del antebrazo para su respectivo análisis y así se llevará a cabo la investigación.

La participación es voluntaria y si usted considera que debe retirarse de esta investigación puede hacerlo en cualquier momento sin tener que explicar la causa y con la seguridad de que no se tomará represarías con su persona.

Le informamos que los datos recopilados tendrán estricta confidencialidad y solo tendrá acceso la persona que está realizando la investigación. No se publicará ni se divulgará sus datos personales.

Yo como investigadora tengo el deber de informarle y contestarle a usted cualquier duda que esté relacionado con la misma.

Si usted está de acuerdo con lo establecido, debe afirmar su participación llenado la hoja adjunta.

Anexo 3

"Determinación de cromo y su relación con el daño hepático y renal en los trabajadores de las curtiembres de la parroquia Izamba, provincia de Tungurahua".

Yo....., he leído la hoja de información que se me ha entregado, he hablado con la Srta. Cristina Guanopatín, y he podido hacer las preguntas acerca de esta investigación, comprendiendo en su totalidad la forma, causas y beneficios del mismo.

Comprendo que mi participación es voluntaria y puedo retirarme del mismo cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto afecte en mis actividades diarias.

Presto libremente mi conformidad para participar en esta investigación.

Fecha.....

.....
Participante

.....
Firma

.....
Investigadora

.....
Firma

.....
Testigo

.....
Firma

Anexo 4

FICHA CLÍNICA

Fecha:.....

Nº de Ficha:.....

Datos personales

Apellidos y Nombres.....

Lugar y fecha de nacimiento.....Edad.....

Dirección.....Teléfono.....

Género: F M

ENCUESTA

Si No

Utiliza overol o bata

Utiliza botas de caucho en el trabajo

Utiliza guantes de caucho

Utiliza mascarilla industrial

Consume alimentos dentro del área de trabajo

Se lava las manos al terminar su jornada laboral

Acude a su hogar con la ropa de trabajo

Fuma

• 1 vez semana

• 1 mes

• 1 año

Consume alcohol

• 1 vez semana

• 1 mes

• 1 año

Padece alguna enfermedad

Cuál.....

Se ha realizado exámenes de rutina

- Hace 3 meses
- 6 meses
- 1 año

Cuáles?.....
.....

Anexo 5

Valores de los exámenes de laboratorio

Paciente	Urea 10-50 mg/dL	Creatinina 0.4-1.4 mg/dl	TGO U/L		TGP U/L		B. Total		B. Directa Hasta 0.20 mg/l	Fosfatasa Alcalina 68-240 UI/L	Cromo en orina parcial	
			Hasta 12	Hasta 12	Hasta 12	Hasta 1 mg/l	Hasta 1 mg/l	Hasta 0.20 mg/l			Menor de 2.0 µg/L	
Paciente N° 1	21	0,64	8	6	0,19	67	0,12	67	0,9			
Paciente N° 2	30	0,67	5	7	0,354	42	0,21	42	0,7			
Paciente N° 3	13	0,75	6	7	0,6	115	0,29	115	0,6			
Paciente N° 4	14	0,75	7	8	0,8	118	0,22	118	0,5			
Paciente N° 5	15	0,67	7	9	0,3	49	0,2	49	0,6			
Paciente N° 6	35	0,86	6	8	0,41	43	0,24	43	0,9			
Paciente N° 7	18	0,75	5	12	0,76	68	0,13	68	0,4			
Paciente N° 8	27	0,68	13	15	1,2	280	0,28	280	1,5			
Paciente N° 9	23	0,77	8	6	1,39	104	0,21	104	0,7			
Paciente N° 10	36	0,88	10	7	0,67	115	0,28	115	0,8			
Paciente N° 11	25	0,68	11	12	0,97	89	0,16	89	0,8			
Paciente N° 12	24	0,51	9	9	0,31	91	0,14	91	0,4			
Paciente N° 13	42	0,69	14	14	1,4	256	0,24	256	1,2			
Paciente N° 14	42	0,87	14	17	1,8	289	0,3	289	2,3			
Paciente N° 15	21	0,63	6	7	0,65	141	0,23	141	0,5			
Paciente N° 16	23	0,75	9	11	0,8	101	0,3	101	0,4			
Paciente N° 17	27	0,98	6	7	1	150	0,24	150	0,6			
Paciente N° 18	27	0,76	16	20	2,4	297	0,31	297	2,8			
Paciente N° 19	29	0,82	8	6	0,17	91	0,17	91	0,4			
Paciente N° 20	24	0,83	7	10	0,96	91	0,15	91	0,9			
Paciente N° 21	25	0,66	9	8	1,1	86	0,12	86	0,7			
Paciente N° 22	16	0,62	10	8	1,16	47	0,16	47	0,3			
Paciente N° 23	23	0,57	9	7	0,54	69	0,12	69	0,2			
Paciente N° 24	15	0,73	11	5	0,46	119	0,18	119	0,5			
Paciente N° 25	16	0,58	10	7	0,92	104	0,21	104	0,2			
Paciente N° 26	23	0,89	8	9	0,86	79	0,16	79	0,7			
Paciente N° 27	22	0,78	6	7	0,69	88	0,14	88	0,3			
Paciente N° 28	29	0,92	8	9	0,4	183	0,19	183	1,2			
Paciente N° 29	24	0,95	14	18	2,1	300	0,37	300	2,6			
Paciente N° 30	32	0,97	7	9	0,68	120	0,17	120	0,6			
Paciente N° 31	21	0,64	15	18	1,4	264	0,26	264	2,6			
Paciente N° 32	57	1,11	6	6	0,7	97	0,16	97	0,4			

Anexo 6

Curtiembres de la parroquia Izamba



Proceso de curtido de las pieles de animales



Maquinaria que utilizan en las curtiembres

Anexo 7

Fotos del procedimiento de la toma de muestras de sangre



Asepsia para la extracción de la sangre a los trabajadores de las curtiembres



Extracción de la sangre

Anexo 8

Procesamiento de las muestras en el laboratorio



Proceso de centrifugación de las muestras de sangre



Colocación del reactivo en los tubos



Incubación a baño maría de los tubos de muestra



Lectura de las pruebas