



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

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA Y REPERCUSIÓN EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”**

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

**Autor:** Núñez Naranjo, Rolando Reneé

**Tutora:** BQF. López López, Paola Catalina

**Ambato - Ecuador**  
**Mayo -2015**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, de Rolando Reneé Núñez Naranjo, 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, Abril del 2015

LA TUTORA

---

BQF. López López, Paola Catalina

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Informe de Investigación sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”**. Como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, y propuesta son de exclusiva responsabilidad, como autor del trabajo de grado.

Ambato, Abril del 2015

EL AUTOR

---

Sr. Núñez Naranjo, Rolando Reneé

## **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 patrimoniales de mi Tesis, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de ésta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

EL AUTOR

---

Sr. Núñez Naranjo, Rolando Reneé

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, de Rolando René Núñez Naranjo, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Mayo del 2015

Para constancia firman

\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
1ER VOCAL

\_\_\_\_\_  
2DO VOCAL

## **DEDICATORIA**

A mi padre Eduardo Núñez por los sabios consejos. A mi madre Emma Lucila Naranjo por ser un ángel, la luz en mi vida que con sacrificio, esfuerzo y mucho amor me apoyo incondicionalmente brindándome lo mejor de sí. A todos mis familiares especialmente a mis primas, que siempre estuvieron pendientes de mí, como también a mis amigos que de una u otra manera fueron fuerza de motivación y sobre todo a mi novia por ser el pilar y el motor para esforzarme y continuar cada día.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a mi padre Dios y a la virgen por haberme dado la vida y los medios necesarios para cursar mis estudios y realizar este Trabajo Investigativo con el fin de mi graduación como profesional de la carrera de Laboratorio Clínico.

A mis padres que han sido en gran parte el soporte de lo que estoy logrando, al apoyarme en sentido moral y económico para conseguirlo; es por eso que les expreso la mayor gratitud como hijo y como persona.

No puedo olvidar a mis tutores y maestros que durante el tiempo de estudio tuvieron la paciencia y voluntad para brindar sus conocimientos de la manera más apropiada, formando así personas con conocimiento científico y valores éticos en el campo profesional y humanístico útiles para el desarrollo de nuestro País.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<u>PORTADA</u> .....	i
<u>APROBACIÓN DEL TUTOR</u> .....	ii
<u>AUTORÍA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN</u> .....	iii
<u>DERECHOS DE AUTOR</u> .....	iv
<u>APROBACIÓN DEL JURADO</u> .....	v
<u>DEDICATORIA</u> .....	vi
<u>AGRADECIMIENTO</u> .....	vii
<u>ÍNDICE</u> .....	viii
<u>CAPÍTULO I</u> .....	2
<u>EL PROBLEMA</u> .....	2
<u>1.2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u> .....	2
<u>1.2.1.CONTEXTUALIZACIÓN MACRO</u> .....	2
<u>1.2.3.CONTEXTUALIZACIÓN MESO</u> .....	3
<u>1.2.4. CONTEXTUALIZACIÓN MICRO:</u> .....	4
<u>1.2.5.ANALISIS CRÍTICO</u> .....	4
<u>1.2.5.1.PROGNOSIS</u> .....	5
<u>1.2.6.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u> .....	5
<u>1.2.7. PREGUNTAS DIRECTRICES</u> .....	6
<u>1.2.8.DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</u> .....	6
<u>1.3. JUSTIFICACIÓN</u> .....	6
<u>.....6</u>	
<u>1.4. OBJETIVOS:</u>	
.....	7

<u>OBJETIVO GENERAL</u> .....	7
<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u> .....	7
<u>CAPÍTULO II</u> .....	8
<u>MARCO TEÓRICO</u> .....	8
<u>2.1.ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS</u> .....	9
<u>2.2.. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA</u> .....	9
<u>2.2.1.FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA</u> .....	9
<u>2.2.2.FUNDAMENTACIÓ AXIOLÓGICA</u> .....	10
<u>2.3. FUNDAMENTACIÓN</u>	
<u>LEGAL</u> .....	10
<u>2.4.-CATEGORÍAS</u>	
<u>FUNDAMENTALES</u> .....	13
<u>2.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</u> .....	14
<u>VARIABLE INDEPENDIENTE: CARBOXIHEMOGLOBINA</u> .....	14
<u>2.5.1.DEFINICIÓN</u> .....	14
<u>2.5.2.GASOMETRÍA</u> .....	18
<u>2.5.3.BIOQUÍMICA CLÍNICA</u> .....	20
<u>VARIABLE DEPENDIENTE MONOXIDO DE CARBONO</u> .....	
<u>.28</u>	
<u>2.5.5.GASES</u> .....	38
<u>2.5.2.TOXICOLOGÍA</u> .....	39
<u>CAPÍTULO III</u> .....	42
<u>METODOLOGÍA</u> .....	42

<u>3.1.ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN</u> .....	42
<u>3.2.MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN</u> .....	42
<u>3.3.NIVELES O TIPOS DE INVESTIGACIÓN</u> .....	43
<u>3.4.POBLACIÓN Y MUESTRA</u> .....	44
<u>3.5.CONSENTIMIENTO INFORMADO Y CRITERIOS ÉTICOS</u> .....	44
<u>3.6.OPERALIZACIO DE VARIABLES</u> .....	45
<u>CAPÍTULO IV</u> .....	56
<u>4.9.VERIFICACION DE HIPÓTESIS</u> .....	66
<u>4.9.2 NIVEL DE SIGNIFICACIÓN (X<sup>2</sup>T)</u> .....	67
<u>4.9.3 REGLA DE DECISIÓN.</u> .....	68
<u>4.9.4 ESTIMADOR ESTADÍSTICO</u> .....	69
<u>CAPÍTULO V</u> .....	71
<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> .....	71
<u>CAPÍTULO VI</u> .....	75
<u>PROPUESTA</u> .....	75
<u>6.1.DATOS INFORMATIVOS</u> .....	75
<u>6.1.1 TÍTULO</u> .....	75
<u>6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA</u> .....	75
<u>6.1.3 BENEFICIARIOS</u> .....	75
<u>6.1.4 UBICACIÓN</u> .....	75
<u>6.1.5 TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN</u> .....	75
<u>6.1.6 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE</u> .....	75
<u>6.1.7 COSTO</u> .....	76
<u>6.2.ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA</u> .....	76

<u>6.3.JUSTIFICACIÓN</u> .....	77
<u>6.4.OBJETIVOS</u> .....	78
<u>6.4.1.OBJETIVO GENERAL</u> .....	78
<u>6.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO</u> .....	78
<u>6.5.ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD</u> .....	78
<u>6.6.FUNDAMENTACIÓN CÉNTIFICO TÉCNICA</u> .....	79
<u>6.7.MODELO ADMINISTRATIVO</u> .....	84
<u>6.8.MODELO OPERATIVO</u> .....	85
<u>6.9.PREVISION DE LA EVALUACIÓN</u> .....	86
<u>6.10 PLAN DE RECOLECCIÓN DE</u> <u>INFORMACIÓN</u> .....	87
<u>6.11 PLAN DE EJECUCIÓN</u> .....	
...87	
<u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	88

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<u>GRÁFICO 1 CATEGORIAS FUNDAMENTALES</u> .....	13
<u>GRÁFICO 2 NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA NDICE</u> .....	23
<u>GRÁFICO 3 DIFERENCIA DE ABSORBANCIA DE LOS ESPECTROS DE CARBOHIHEMOGLOBINA</u> .....	26
<u>GRÁFICO 4 DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA ESCOLARIDAD DE PACIENTES INVESTIGADAS</u> .....	56
<u>GRÁFICO 5 CONOCIMIENTO SOBRE QUE ES LA INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO</u> .....	57
<u>GRÁFICO 6 PREVALENCIA DEL HÁBITO DE FUMAR</u> .....	58
<u>GRÁFICO7 PREVALENCIA DEL CONSUMO DE ALCOHOL</u> .....	59
<u>GRÁFICO 8 FRECUENCIA CON QUE REALIZA ACTIVIDAD FÍSICA EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO</u> .....	60
<u>GRÁFICO 9 PREVALENCIA DEL USO DE MASCARILLAS DE PROTECCIÓN DURANTE LA JORNADA DE TRABAJO</u> .....	61
<u>GRÁFICO 10 PERIODO DE TIEMPO QUE LABORA DENTRO DEL RELLENO SANITARIO</u> .....	62

<u>GRÁFICO 11 NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO</u> .....	63
<u>GRÁFICO 12 NIVELES DE HEMATOCRITO QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO</u> .....	64
GRÁFICO 13 NIVELES DE HEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO .....	65
GRÁFICO 14 REGLA DE DECISIÓN .....	68

### **ÍNDICE DE TABLAS**

<u>TABLA 1 VALORES NORMALES DE CARBOXIHEMOGLOBINA</u> .....	15
<u>TABLA 2 VALORES NORMALES DE IHEMOGLOBINA TOTAL</u> .....	15
<u>TABLA 3 VALORES NORMALES DE OXIHEMOGLOBINA</u> .....	16
<u>TABLA 4 VALORES NORMALES DE HEMOGLOBINA REDUCIDA</u> .....	16
<u>TABLA 5 CONCENTRACIONES DE CO</u> .....	24
TABLA 6 CONCENTRACIONES A EXPOSICIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO	30
TABLA 7 EFECTOS DEL MONÓXIDO DE CARBONO A DIFERENTES CONCENTRACIONES .....	32
TABLA 8 VARIABLE INDEPENDIENTE .....	45
TABLA 9 VARIABLE DEPENDIENTE .....	46
TABLA 10 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	54
TABLA 11 DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA ESCOLARIDAD DE PACIENTES INVESTIGADAS .....	56

TABLA 12 CONOCIMIENTO SOBRE QUE ES LA INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO.....	57
TABLA 13 PREVALENCIA DEL HÁBITO DE FUMAR .....	58
TABLA 14 PREVALENCIA DEL CONSUMO DE ALCOHOL .....	59
TABLA 15 FRECUENCIA CON QUE REALIZA ACTIVIDAD FÍSICA EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO. ....	60
TABLA 16 PREVALENCIA DEL USO DE MASCARILLAS DE PROTECCIÓN DURANTE LA JORNADA DE TRABAJO .....	61
TABLA 17 PERÍODO DE TIEMPO QUE LABORA DENTRO DEL RELLENO SANITARIO .....	62
TABLA 18 NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO.....	63
TABLA 19 NIVELES DE HEMATOCRITO QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO .....	64
TABLA 20 NIVELES DE HEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO.....	65
TABLA 21 CÁLCULO DEL CHICUADRADO.....	69
TABLA 22 FRECUENCIA OBSERVADA (O) Y ESPERADA (E).....	69
TABLA 23 PLAN DE ACCIÓN A REALIZAR EN EL GIDSA RELLENO SANITARIO DE LA CIUDAD DE AMBATO.....	84
TABLA 24 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	86
TABLA 25 NIVELES DE HEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO ELABORADO POR: NÚÑEZROLANDO.....	93

TABLA 26 NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO.....	94
TABLA 27 NIVELES DE HEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO.....	95
<u>TABLA 28 NIVELES DE HEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO .....</u>	<u>96</u>

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

**“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”**

**Autor:** Núñez Naranjo, Rolando Reneé

**Tutora:** BQF. López López, Paola Catalina

**Fecha:** Abril del 2015

**RESUMEN**

El Presente trabajo de investigación se realizó con el objeto de determinar los niveles de carboxihemoglobina y su repercusión en la salud de los trabajadores en el Botadero Municipal de la ciudad de Ambato. Fue necesario conocer los factores de riesgo, estilo de vida, y si existe o no la utilización de barreras de protección por parte

de trabajadores expuestos a la intoxicación por monóxido de carbono para esto utilizamos un enfoque predominantemente cuali-cuantitativo porque determinamos valores de carboxihemoglobina, hematocrito y hemoglobina los cuales se midieron a través de un espectrofotómetro a 540 nm, los cuales se utilizó para sacar estadísticas y saber la incidencia del problema planteado; entonces dar una propuesta que ayudara a mejorarlo. Durante su realización se utilizó técnicas de laboratorio, la encuesta a través de un cuestionario, un registro específico. La población investigada fueron trabajadores con una edad promedio de 25 a 45 años. El índice de personas con niveles elevados de carboxihemoglobina en la investigación fue del 56 % ,mediante marcadores sensibles y uno de los factores de riesgo que se estableció es la exposición y el tiempo que lleva laborando dentro de la institución en los cuales el 62% trabaja más de 15 años y es uno de los principales el riesgo para desencadenar niveles elevados de carboxihemoglobina y repercusión en la salud de los trabajadores . El resultado final de la Investigación fue que tanto los factores de riesgo como los niveles de carboxihemoglobina ,hematocrito ,hemoglobina así como los factores de riesgo que esta expuestos el personal ayudaron a determinar la intoxicación con monóxido de carbono y repercusión en la salud.

**TÉRMINOS CLAVE: NIVELES\_CARBOXIHEMOGLOBINA, INTOXICACIÓN, MONÓXIDO\_CARBONO,HEMATOCRITO,HEMOGLOBINA.**

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**  
**CAREER OF CLINICAL LABORATORY**

**"DETERMINATION OF CARBOXYHEMOGLOBIN LEVELS AND THEIR  
IMPACT ON THE HEALTH OF WORKERS IN THE MUNICIPAL  
LANDFILL AMBATO"**

AUTHOR: Núñez Naranjo, Renee Rolando

TUTOR: BQF. López López, Paola Catalina

Date: 12 May 2015

**SUMMARY**

The present research was conducted in order to determine levels of carboxyhemoglobin and its impact on the health of workers in the municipal dump the city of Ambato. Fue necessary to know the risk factors, lifestyle, and if there or the use of protective barriers by of workers exposed to carbon monoxide poisoning for this use predominantly qualitative and quantitative approach because we determine carboxyhemoglobin values, hematocrit and hemoglobin which THROUGH measured in a spectrophotometer at 540 nm, which was used to gather statistics and learn the incidence of the problem; then make a proposal to help improve it. Laboratory techniques used during the test, the survey through a questionnaire, a specific record. The research population were workers with an average age of 25-45 years. The rate of people with elevated levels of carboxyhemoglobin in research was 56%

By sensitive markers and one of the risk factors is established that exposure and the time it takes laboring within the institution in which 62% work more than 15 years and is one of the main risk to trigger high levels repercutation carboxyhemoglobin and health of workers. The end result of the research was that both risk factors such as carboxyhemoglobin levels, hematocrit, hemoglobin, as well as risk factors that this exposed the staff helped determine the carbon monoxide poisoning and health repercutation

**KEY TERMS: CARBOXYHEMOGLOBIN\_LEVELS, CARBON\_MONOXIDE, INTOXICATION, HEMATOCRIT, HEMOGLOBIN**

## INTRODUCCIÓN

la intoxicación por monóxido de carbono, constituye uno de los factores predisponentes que más contribuyen en la repercusión de la salud y la falta de barreras de protección adecuadas para trabajar en largas horas de exposición con el monóxido de carbono, y la falta de terapias de oxigenación y respiración en los trabajadores, hacen de que siga afectando a una gran parte de la población y provocando problemas de salud a nivel general ya que es de mucha importancia conocer que en este medio los trabajadores son los más proclives a adquirirla más fácilmente una patología.

El problema de la basura en el mundo se ha convertido en un gran problema y un terrible acontecimiento que en muchas ciudades han logrado superar, ya que desconocen la manera más eficaz de tratar estos desperdicios. Sin un adecuado tratamiento de estos desechos se provocan en las ciudades latinoamericanas grandes niveles de contaminación ambiental, además de constituir un problema de recolección y almacenamiento que a los Estados le cuesta muchísimo dinero

En la investigación se recomienda a las autoridades que tomen mayor conciencia por las personas expuestas a intoxicación por monóxido de carbono y de tal manera brindar ayuda con controles de niveles de carboxihemoglobina ,hematocrito y hemoglobina que ayuden al diagnóstico además de socializar con charlas y conferencias acerca de la problemática existente en el botadero municipal de basura de Ambato y así disminuir el nivel de intoxicación por monóxido de carbono y los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **TEMA:**

Determinación de los niveles de carboxihemoglobina y repercusión en la salud de los trabajadores Del botadero municipal de la ciudad de Ambato.

#### **1.2.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

##### **1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN MACRO:**

El monóxido de carbono es considerado uno de los mayores contaminantes de la atmósfera terrestre, y uno de los mayores problemas ambientales de América Latina. Las principales fuentes productoras de este contaminante son los vehículos automotores que utilizan como combustible gasolina o diesel; los procesos industriales; los incendios forestales y urbanos y la incineración de materia orgánica. Los vehículos automotores y los procesos industriales son responsables de aproximadamente 80 % de las emisiones de monóxido de carbono a la atmósfera.

El problema de la basura en el mundo se ha convertido en un gran problema de terrible acontecimiento que en muchas ciudades han logrado superar, ya que desconocen la manera más eficaz de tratar estos desperdicios. Sin un adecuado tratamiento de estos desechos se provocan en las ciudades latinoamericanas grandes niveles de contaminación ambiental, además de constituir un problema de recolección y almacenamiento que a los Estados le cuesta muchísimo dinero.

Por lo tanto a lo largo de Latinoamérica se presentan los llamados trabajadores de la basura, basureros o empleado de limpieza pública; que desde el punto de vista de

nuestra sociedad; estos individuos son altamente vulnerables por su la sus condición económica y condiciones adversas de trabajo

### **1.2.2 CONTEXTUALIZACIÓN MESO:**

El Ecuador esta constituido aproximadamente por 15,74 millones de personas en la cual la a contaminación por residuos sólidos constituye un problema en donde los gobiernos locales ni siquiera saben qué tipo de basura se genera en sus territorios. En la mayoría de los cantones hay botaderos clandestinos de desechos; esto impide el adecuado tratamiento de la basura y puede llegar a convertirse en un problema de salud pública.

El país se estima que los envases de los productos representan el 40% de la basura doméstica, siendo nocivos para el medio ambiente además de encarecer el producto, estos desechos se convierten en altos contaminantes para la salud humana sin embargo, cuando la basura llega al relleno sanitario, hay personas esperando su arribo quienes trabajan como recicladores, los mismos que tienen contacto directo con los desechos, de todo tipo que llegan al lugar protegiéndose los menos las vías respiratorias únicamente con ropa envuelta en sus caras, dejando libre únicamente los ojos.

### **1.2.3. CONTEXTUALIZACIÓN MICRO:**

La ciudad de Ambato tiene aproximadamente 542.583 habitantes lo cual la convierte en una de las ciudades que genera mayor cantidad de desechos y residuos sólidos, en los últimos años la producción de basura se ha ido incrementando en un dos o tres por ciento por cada año, diariamente consumimos y tiramos a la basura gran cantidad de productos de corta duración, desde los pañales del bebé hasta el periódico.

En otras ciudades desde hace muchos años la basura se la clasifica y no se la mezcla como se la hace en nuestra ciudad con los compactadores de basura, que ya no se lo debe usar sino sólo para basura orgánica.

El municipio no ha hecho mayores esfuerzos por reciclar la basura; considerando que la misma, en otras partes, es generadora de recursos para los ayuntamientos porque de ella salen algunos productos, y por lo menos se la debe utilizar para reforestar las zonas adyacentes ya que las áreas verdes de Ambato que dejan mucho que desear, ya que las pocas que existen están abandonadas, y los contados árboles existentes son “talados” inmisericordemente por personas inescrupulosas.

Después de tomar conciencia de estas serias afectaciones a los ecosistemas ambientales la protección del medio ambiente se ha convertido en la premisa fundamental por la que se intenta sostener la vida en la tierra, amparada por la aplicación de todas las legislaciones que existen en esta materia; pero esto solo no basta, pues si carece de la enseñanza y de los conocimientos que se necesitan para lograr este objetivo desde la infancia y de cultura ambientalista y si el hombre no se ve, en todos los aspectos de la vida, insertado en lo relacionado con el medio ambiente, las nefastas consecuencias serán inevitables.

#### **1.2.4 ANÁLISIS CRÍTICO**

En la actualidad, no se ha dado mucha importancia al bienestar de los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato y debido a que alguno de los trabajadores no cuenta con un nivel de educación adecuada y los hábitos inculcados en las personas, influyen directamente en su buena o mala salud.

Este mundo tan ajetreado hace que dediquemos gran parte de nuestro tiempo a buscar un sustento, pero muchas veces lo hacemos a costa de nuestro propio bienestar e integridad física.

Como hemos visto en la contextualización, gran parte de la población que se encuentra expuesta al monóxido de carbono en su ambiente se ha visto afectada como uno de los efectos más importantes en la elevación de los niveles de carboxihemoglobina y en la intoxicación del personal y trabajadores no ser bien controlada puede traer problemas más graves en la repercusión de su salud

### **1.2.5 PROGNOSIS**

Si hoy en día no se realizan los correctivos necesarios para superar este problema que afecta a los trabajadores expuestos al monóxido de carbono el problema se irá acentuando cada vez más en el medio donde estos laboran; incluso la población más joven puede verse afectada, pudiendo provocar graves trastornos que afectan su salud y por ende el normal desarrollo de sus actividades diarias; aumentando así la incidencia de mortalidad a causa de la intoxicación por monóxido de carbono debido a concentraciones de niveles elevados de carboxihemoglobina y los problemas que conlleva al no ser tratada correctamente.

### **1.2.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Cómo los niveles de carboxihemoglobina se asocian en la intoxicación por monóxido de carbono?

### **1.2.7. PREGUNTAS DIRECTRICES:**

¿Cuáles son las principales causas de intoxicación por monóxido de carbono y su repercusión en la salud de los trabajadores entre los 25 – 45 años de edad en el botadero municipal de la ciudad de Ambato.

¿En qué porcentaje trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato presentan intoxicación por monóxido de carbono?

¿Se han realizado campañas de prevención y tratamiento intoxicación por monóxido de carbono y su repercusión en la salud de los trabajadores entre los 25 – 45 años de edad en el botadero municipal de la ciudad de Ambato.

### **1.2.8. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **De contenido:**

**Campo:** Salud Pública

**Área:** Áreas de Hematología, Química Sanguínea, Urianálisis.

**Aspecto:** Intoxicación por monóxido de carbono

**Espacial:** Botadero Municipal de la ciudad de Ambato

**Temporal:** 2014 – 2015

**Objetivo de estudio:** Trabajadores

### **1.3. JUSTIFICACIÓN:**

El tema de investigación es de gran interés personal y social debido a que se ha notado a la gran cantidad de concentraciones de monóxido de carbono, que se acumula en el ambiente y en la Ciudad así como en el botadero Municipal de la

ciudad de Ambato y debido a que los trabajadores no cuentan con las barreras de protección adecuadas.

Las intoxicaciones por monóxido de Carbono que perjudican la salud de los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato, la determinación de los valores de carboxihemoglobina es de vital importancia para detectar que los trabajadores expuestas corren riesgo de intoxicaciones de tipo crónico por monóxido de carbono.

La mejor forma de prevenir una posible enfermedad es detectándola de una forma temprana y oportuna para que en el futuro no provoque consecuencias que afecte al personal del botadero municipal de la ciudad de Ambato

#### **1.4. OBJETIVOS:**

#### **1.4. OBJETIVOS:**

##### **Objetivo General**

Determinar los niveles de carboxihemoglobina en los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato.

##### **Objetivos específicos**

- Cuantificar los niveles de carboxihemoglobina en la sangre de los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato
- Determinar si la falta de barreras de protección en los trabajadores se asocian a los niveles de intoxicación por monóxido de carbono encontrados en la sangre.
- Proponer estrategias para mejorar las condiciones de salud de los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes investigativos**

El monóxido de carbono fue descubierto por el químico francés de Lassone en 1776 mientras calentaba óxido de zinc con coque. Erróneamente creyó que se trataba de hidrógeno porque generaba una llama de color azul. Más tarde en 1800, el químico inglés William Cruikshank comprobó que dicho compuesto contenía carbono y oxígeno (Agency for Toxic substance and disease registay, 2012).

Las propiedades tóxicas del CO fueron investigadas en profundidad por el físico francés Claude Bernard en 1846. Envenenando perros con el gas detectó que su sangre se tornaba más rojiza y brillante en todos los tejidos (Agency for Toxic substance and disease registay, 2012).

Durante la Segunda Guerra Mundial, el monóxido de carbono fue usado en los motores de los vehículos ya que escaseaba la gasolina. Se introducía carbón mineral o vegetal y el monóxido de carbono generado por gasificación alimentaba al carburador. El CO también fue usado como un método de exterminio (Cámaras de gas) durante el Holocausto en los campos de concentración ( Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia, 2002).

Desde 1930 Sayer y otros autores establecieron una correlación entre los niveles de carboxihemoglobina y la clínica, sin embargo, esta correlación no es tan exacta, debido a factores tales como la concentración de monóxido de carbono a la que el paciente está expuesto, la profundidad de la respiración y la frecuencia cardíaca, entre

otros. La gravedad de la intoxicación parece más relacionada con la unión del CO con citocromos, lo cual explicaría los síntomas que se presentan cuando los niveles de carboxihemoglobina se consideran no tóxicos.

En intoxicaciones leves o moderadas los síntomas son muy inespecíficos y tan solo la sospecha clínica o el contexto en el que se encuentra el enfermo (incendio, en invierno en casas con estufas de gas, calefón, etc.) ayudará a localizar la posible causa de la intoxicación por CO.

Habitualmente estos síntomas suelen confundirse con una intoxicación alimentaria, delirium tremens, intoxicación aguda por etanol, migraña, ACV, entre otras.

## **2.2. Fundamentación filosófica**

El presente proyecto presenta un análisis crítico y propositivo: se considera un análisis crítico, ya que el estudio se basa en la realidad socio-económica que padecen los trabajadores expuestos al monóxido de carbono en el botadero municipal de la ciudad de Ambato, ya que la aparición de carboxihemoglobina, hemoglobina y hematocrito, son de vital importancia para determinar si existe intoxicación en los trabajadores y poder evitar una posible repercusión de la salud de los mismos. Y dentro del aspecto propositivo en la investigación se pretende facilitar una alternativa de solución para disminuir el índice de intoxicación en los trabajadores mediante la aplicación de medidas de protección y guía de terapias de oxigenación.

### **2.2.1. Fundamentación epistemológica**

La presente investigación tiene un fundamento epistemológico porque al tratar con procedimientos científicos a través de la utilización de técnicas debidamente controladas pretende procesar muestras tanto químicas como hematológicas brindándonos de esta manera datos reales para la valoración de la Intoxicación por

monóxido de carbono y por medio de métodos de análisis cuantitativos se podrá determinar la intoxicación por monóxido de carbono los mismos que serán realizados en equipos automatizados para la valoración e interpretación de resultados y de esta manera se podrá descartar intoxicación por monóxido de carbono.

### **2.2.2 Fundamentación axiológica**

Para el presente proyecto se tomará como objeto de estudio a los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato, ya que es un compromiso ético profesional y de gran importancia el cumplir con todas las Normas de Bioseguridad ofreciendo la más alta calidad al paciente que se requiere realizar los exámenes de Laboratorio Clínico, además se pone en práctica valores como la honestidad puesto que por nuestros resultados concisos y fehacientes se podrá dar resultados exactos a los pacientes y determinar de esta manera la gravedad de los mismos y su posible tratamiento, otro valor que podemos aportar es el respeto y la confidencialidad de nuestros pacientes ya que ellos ponen su vida en nuestras manos de esta manera demostramos nuestra ética profesional a la comunidad.

### **2.3. Fundamentación legal**

**Dentro de La Constitución de la República del Ecuador se señala:**

#### **Capítulo II**

#### **Sección segunda**

#### **Ambiente sano**

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art. 15.-** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes

**Sección séptima:** Con referencia a la salud.

**Art.32.-**Indica que la salud es un derecho el cual garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten un mejor estilo de vida y buen vivir para la sociedad.

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

### **Capítulo III**

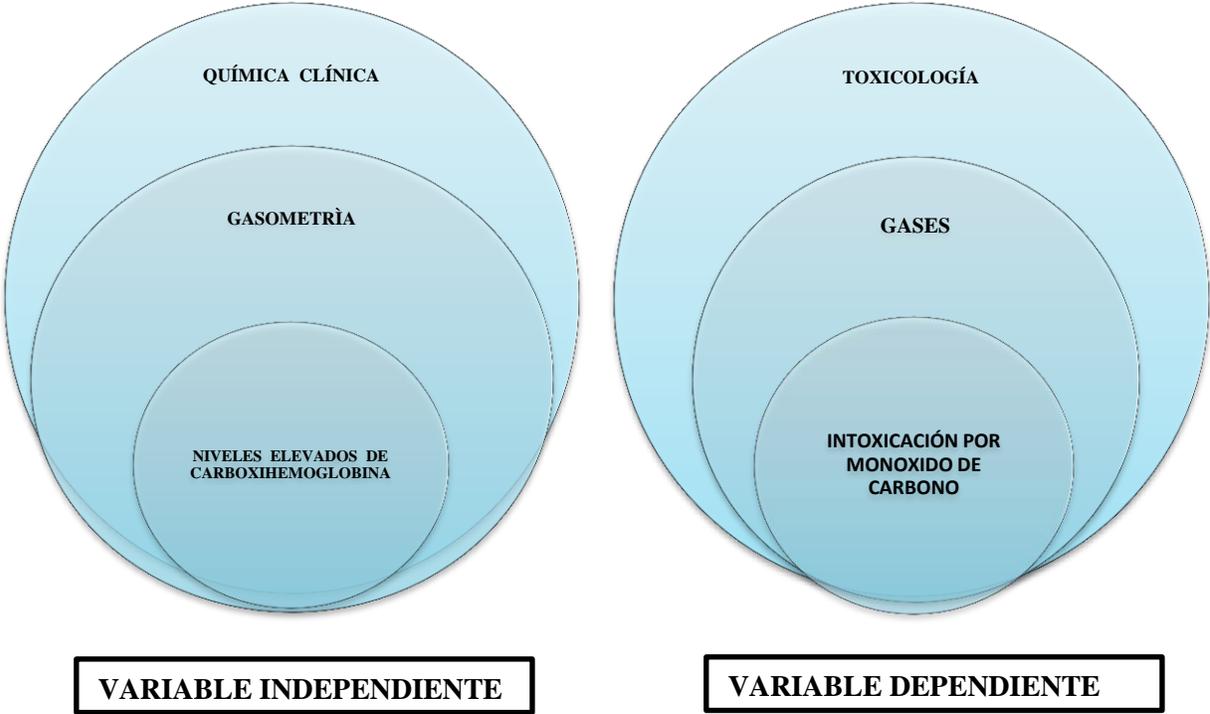
**Sección séptima:** Señala a las personas con enfermedades catastróficas o de alta complejidad.

**Art.50.-** En el cual el estado garantizará a toda persona que sufra de enfermedades catastróficas o de alta complejidad el derecho a la atención especializada y gratuita en todos los niveles, de manera oportuna y preferente.

### **Sección segunda, Salud**

**Art. 358.-** El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

**2.4.-Categorías fundamentales**



**Gráfico 1** Categorías fundamentales  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

## **2.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

#### **2.5.1. CARBOXIHEMOGLIBIA**

La carboxihemoglobina (COHb) es la hemoglobina resultante de la unión con el monóxido de carbono el cual al combinarse con la sangre ayuda a catalizar la proteína **(SANCHEZ, CARBOXIHEMOGLOBINA-MONOXIDO DECARBONO, 2006)**. La afinidad de la hemoglobina por el monóxido de carbono es de 218 veces mayor que por el oxígeno **(Santiago, 2003)**.

La intoxicación por monóxido de carbono causa anoxia debido a que la carboxihemoglobina formada no permite que la hemoglobina se combine con el oxígeno y este que se une, no se libera fácilmente en los tejidos a causa de la afinidad del monóxido de carbono por la hemoglobina, hay una formación progresiva de COHb; esta formación depende del tiempo que dure la exposición al CO, de la concentración de este gas en el aire inspirado y de la ventilación alveolar (Sanchez, 2002).

El CO es tóxico porque al formarse la carboxihemoglobina, ésta ya no puede captar el oxígeno, ya que el enlace CO-Hb es irreversible (Carboxihemoglobina , 2010). A menudo la intoxicación por monóxido de carbono se incluye como una forma de hipoxia anémica porque hay deficiencia de hemoglobina disponible para transportar oxígeno (Carboxihemoglobina , 2010).

#### **Utilidad de la prueba**

Esta prueba se utiliza para detectar intoxicación por monóxido de carbono. La carboxihemoglobina no transporta oxígeno, así que produce hipoxia con cefalea, náusea, vómito, vértigo, colapso y convulsiones. La anoxia provoca cambios irreversibles en los tejidos y muerte. La carboxihemoglobina es la causa que la sangre

y al piel adquieran un color cereza o rojo violeta, lo quemuchas veces no se observa cuando al exposición ha sido crónica. La causa más frecuente de intoxicación por monóxido de carbono es el contacto con vapores de combustión de automóviles, gas carbónico, agua carbonatada y el humo que se inhala en los incendios, el tabaquismo constituye una causa menor (Envenenamiento con monóxido de carbono, 2013)

## VALORES NORMALES

### CARBOXIHEMOGLOBINA

SANGRE VENOSA Y ARTERIAL	Límite inferior	Límite superior
Fumadores	0 %	1,5 %
No fumadores	0,1 %	10 %

Tabla 1 **Valores normales de carboxihemoglobina**  
Elaborado por: Núñez Rolando

### HEMOGLOBINA TOTAL

SANGRE VENOSA Y ARTERIAL	VALOR INFERIOR	VALOR SUPERIOR
ADULTOS	12,0 g/dL	17,0g/dL

Tabla 2 **Valores normales de hemoglobina total**  
Elaborado por: Núñez Rolando

## OXIHEMOGLOBINA

	VALOR INFERIOR	VALOR SUPERIOR
SANGRE ARTERIAL	95 %	98%
SANGRE VENOSA	40 %	70 %

Tabla 3 **Valores normales de oxihemoglobina**  
Elaborado por: Núñez Rolando

## HEMOGLOBINA REDUCIDA (DESOXIHEMOGLOBINA)

	VALOR INFERIOR	VALOR SUPERIOR
SANGRE ARTERIAL	0 %	5 %
SANGRE VENOSA	25 %	55 %

Tabla 4 **Valores normales de hemoglobina reducida (desoxihemoglobina)**  
Elaborado por: Núñez Rolando

### Significado clínico

La carboxihemoglobina aumenta en la intoxicación por monóxido de carbono debido a muchas causas, que incluye el tabaquismo (Santiago, 2003).

También se encuentra elevada en:

- Enfermedad hemolítica.
- Sangre intestinal.
- Se han encontrado una correlación directa entre el CO y los síntomas de cardiopatía, angina e infarto del miocardio.

### **Estadio inicial (corresponde a una cohb del 12-25%)**

Síntomas inespecíficos como náuseas, vómitos, trastornos visuales, cefalea y a veces diarrea, especialmente en niños (Sibón, Martínez, Vizcaya, & Romero, 2007).

Puede haber casos de angina de pecho en personas con lesiones previas de las arterias coronarias (SIBÓN,2007,pp, 65-72)

### **Estadio medio: clínica moderada, con COHb DEL 25-40% que añade a los síntomas previos**

Confusión, irritabilidad e impotencia muscular.

Trastornos en la conducta y obnubilación.

Pueden objetivarse alteraciones en el electrocardiograma (ECG).

### **Estadio de coma (COHb SUPERIOR AL 40-45%): distintos grados de depresión del nivel de conciencia junto con**

- Hiperreflexia (reflejos aumentados), hipertoniía (tono muscular aumentado), reflejo de la planta del pie en extensión.
- En ocasiones aparecen convulsiones e hipertermia.
- Pueden aparecer hipotensión e infarto de miocardio, incluso en ausencia de lesiones coronarias previas.
- Cifras superiores al 60% de COHb son potencialmente letales.

### **Valoración de los niveles de COHb**

En individuos normales, la COHb es del 1,5% y puede alcanzar hasta el 2,5% en áreas urbanas contaminadas, y estas cifras pueden elevarse hasta el 7-8%,

encontrándose dentro del rango de normalidad (Agency for Toxic substance and disease registay, 2012). Una COHb alta establece el diagnóstico; en cambio, una cifra normal de COHb no descarta la intoxicación, ya que la vida media de la COHb va disminuyendo conforme pasa el tiempo hasta que se toma la muestra de sangre (Agency for Toxic substance and disease registay, 2012)

En el análisis de sangre se puede observar la aparición de leucocitosis y acidosis metabólica.

### **2.5.2. GASOMETRÍA**

El término gasometría significa medición de gases en un fluido cualquiera. En medicina, se puede realizar una gasometría en cualquiera líquido biológico, pero donde mayor rentabilidad diagnóstica tiene es en la sangre, pudiéndose realizar en sangre venosa periférica, sangre venosa central y sangre arterial.

#### **2.5.2.1 UTILIDAD DIAGNÓSTICA**

La gasometría sirve para evaluar el estado del equilibrio ácido-base (se utiliza preferentemente la sangre venosa periférica) y para conocer la situación de la función respiratoria (sangre arterial). En ocasiones, puede servir para valorar el estado hemodinámico, utilizándose la saturación venosa de oxígeno en sangre venosa central (mixta).

#### **2.5.2.3. MEDICIONES, NOTACIÓN, UNIDADES Y TERMINOLOGÍA**

La gasometría se realiza mediante un analizador de gases , que mide directamente los siguientes parámetros: pH, se expresa en unidades absolutas;

presión parcial de CO<sub>2</sub> (PCO<sub>2</sub>), se expresa en mmHg; presión parcial de O<sub>2</sub> (PO<sub>2</sub>), se expresa en mmHg. A partir de estos parámetros, se calcula el bicarbonato sódico

(HCO<sub>3</sub>), que se expresa en mEq/l. También se pueden calcular otros parámetros, entre los que destacan el exceso de bases (EB) y la saturación de oxígeno (SO<sub>2</sub>).

Las mediciones de estos parámetros en sangre arterial se expresa con la notación “a”; los de sangre venosa periférica con una “v”, y los de sangre venosa mixta con “v”. Así:

- PaCO<sub>2</sub>: Presión de dióxido de carbono en sangre arterial.
- PaO<sub>2</sub>: Presión de oxígeno en sangre arterial.
- PvCO<sub>2</sub>: Presión de dióxido de carbono en sangre venosa periférica.
- PvO<sub>2</sub>: Presión de oxígeno en sangre venosa periférica.
- PvCO<sub>2</sub>: Presión de dióxido de carbono en sangre venosa mixta.
- PvO<sub>2</sub>: Presión de dióxido de carbono en sangre venosa mixta

#### 2.5.2.4. PRINCIPALES PARÁMETROS

Para la valoración de la función respiratoria los cuatro parámetros fundamentales en sangre arterial son los siguientes:

pH: mide la resultante global de la situación del equilibrio ácido-base.

En sí mismo, no es un parámetro de valoración de la función respiratoria. Su interés reside en que nos habla del “tiempo de las alteraciones respiratorias”, no de las alteraciones respiratorias propiamente dichas, es decir, nos habla de si un proceso respiratorio es agudo o crónico, o de cuando un proceso crónico se agudiza.

- **PaCO<sub>2</sub>**: mide la presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial. Se trata de un parámetro de gran importancia diagnóstica, pues tiene estrecha relación con una parte de la respiración: la ventilación (relación directa con la eliminación de CO<sub>2</sub>). Así, cuando existe una PaCO<sub>2</sub> baja significa que existe una hiperventilación, y al contrario, cuando existe una PaCO<sub>2</sub> elevada significa una hipoventilación.
- **PaO<sub>2</sub>**: mide la presión parcial de oxígeno en sangre arterial. Parámetro, así mismo, de gran utilidad, ya que evalúa la otra parte de la respiración: la

oxigenación (captación de oxígeno del aire atmosférico). Una PaO<sub>2</sub> baja significa que existe hipoxemia y una PaO<sub>2</sub> elevada, una hiperoxia.

- **HCO<sub>3</sub>**: y mide la situación del componente básico del equilibrio ácido-base. Tampoco mide ningún aspecto de la función respiratoria, sino que nos habla de si un proceso es agudo o crónico. El EB y la SaO<sub>2</sub> son parámetros calculados, no son del todo fiables y no aportan ninguna información adicional.

#### 2.5.2.5. VALORES DE NORMALIDAD

**pH** : 7.35-7.45

**pCO<sub>2</sub>**: varones: 35-48 mmHg                      **mujeres:** 32-45 mmHg

**pO<sub>2</sub>**: 85-95mmHg

**HCO<sub>3</sub>-real:** 21-26 mmol/L es la concentración en el plasma de la muestra.

Se puede calcular utilizando la ecuación de Henderson- Hasselbalch

**HCO<sub>3</sub>-estándar:** 21-28 mmol /L es la concentración de bicarbonato en el plasma de sangre equilibrada con una mezcla de gases

**Exceso/ déficit de base:** +2 / -2 mEq/L

El valor numérico del exceso (o déficit ) de base representa la cantidad teórica de ácido o base que habría que administrar para corregir una desviación de pH (Glez,2012)

#### 2.5.3. BIOQUÍMICA CLÍNICA

La bioquímica clínica es la rama del laboratorio en la que se usan métodos químicos y bioquímicos para el estudio de las enfermedades. En la práctica, está usualmente dedicada, aunque no exclusivamente, a los estudios de la sangre, orina y otros fluidos biológicos debido a la relativa facilidad de obtención de este tipo de muestras. Las investigaciones bioquímicas están involucradas, en grados variables, en todas las áreas de la medicina clínica.

La función del laboratorio de Bioquímica Clínica es realizar análisis, tanto cualitativos como cuantitativos, en fluidos corporales como sangre, orina, líquido seminal, líquido cefalorraquídeo, etc. Para que los resultados de dichos análisis sean útiles a los médicos en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de una enfermedad, éstos deberán realizarse bajo un estricto control de calidad logrando niveles óptimos de precisión y exactitud, características deseables en cualquier resultado de diagnóstico.

Existen una amplia variedad de especialidades dentro de la bioquímica clínica y no todos los laboratorios están equipados para llevar a cabo todas las posibles solicitudes.

Los resultados de los tests de laboratorio usualmente se comparan con un rango de referencia que representa el estado saludable normal. Sin embargo, este rango de referencia sólo debe ser tomado como una guía y es importante tener en cuenta que un resultado anormal no siempre indica la presencia de una enfermedad, ni un resultado normal la ausencia de ella. La discriminación entre resultados normales y anormales está afectada por varios factores fisiológicos que deben ser considerados al interpretar cualquier resultado. Por ejemplo sexo, edad, dieta, stress, ansiedad, ejercicio, historia médica del paciente, hora de extracción de la muestra, etc. son factores que el médico debe evaluar al interpretar un resultado (Velázquez, 2009).

## **SANGRE**

Se puede considerar que la sangre es un tejido conectivo fluido, porque está compuesto por células y una “sustancia intercelular” líquida: el plasma sanguíneo.

La sangre es el líquido más frecuentemente utilizado con finalidades analíticas. Los tres procedimientos generales para la obtención de sangre de un individuo son: punción venosa, punción arterial y punción cutánea.

## **Determinaciones en sangre**

Las determinaciones sanguíneas más importantes pueden clasificarse en:

1) Hematología.

a. Hemograma y exámenes hematológicos

2) Coagulación y hemostasia.

3) Análisis de gases en sangre y saturación de oxígeno.

4) Determinaciones físico-químicas:

a. Características físicas: osmolaridad plasmática, viscosidad de la sangre, velocidad de sedimentación globular (eritrosedimentación).

b. Concentración de electrolitos: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>.

c. Concentración de compuestos orgánicos: glucosa, urea, ácido úrico, lípidos, bilirrubina, proteínas, etc.

5) Determinaciones de enzimas: lactato deshidrogenasa (LDH), creatinfosfoquinasa (CPK), transaminasa glutámico-oxaloacética (TGO), transaminasa glutámico-pirúvica (TGP), amilasa, colinesterasa, fosfatasa ácida y alcalina, etc.

6) Serología y diagnóstico inmunobiológico: determinación de antígenos y/o anticuerpos marcadores de enfermedades (SIDA, carcinomas, hepatitis, etc.), determinación de complemento, anticuerpos antinucleares, anticitoplasmáticos, antieritrocitarios, antifosfolípidos, inmunocomplejos, etc.

7) Otros: determinación de marcadores oncológicos, tóxicos y fármacos (Velázquez, 2009).

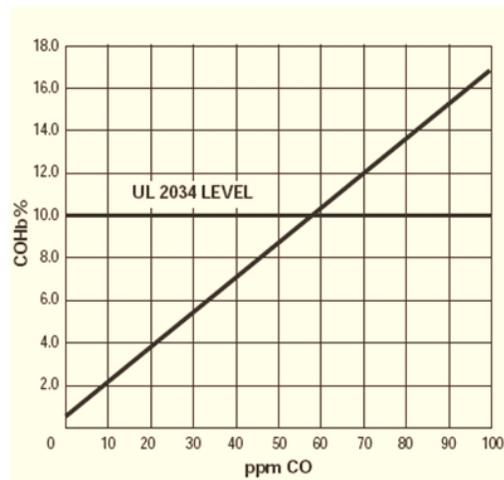
## ORINA

La orina es el producto de excreción del riñón y el líquido orgánico por el que se excretan la mayoría de los metabolitos hidrosolubles del organismo.

La obtención de una orina dentro de parámetros normales implica un correcto funcionamiento del riñón y una relación equilibrada entre este órgano y los distintos órganos de la economía.

### 2.5.3.1. Niveles de carboxihemoglobina y manifestaciones clínicas

El nivel de carboxihemoglobina es la cantidad de monóxido de carbono que absorbe el flujo sanguíneo. La tabla convierte la cantidad de monóxido de carbono en el porcentaje de carboxihemoglobina en la sangre. El nivel UL 2034 (10% de carboxihemoglobina) que se muestra en la tabla indica la concentración promedio de carboxihemoglobina después de una exposición de 15 minutos a 400 ppm de monóxido de carbono. Con este nivel de exposición, un individuo normal comenzará a experimentar los síntomas de intoxicación por monóxido de carbono (Envenenamiento con monóxido de carbono, 2013).



**Gráfico 2** Niveles de carboxihemoglobina

**Fuente:** Facultad de Medicina de la Universidad del Sur de Illinois (2010)

**Elaborado por:** Núñez Rolando

CONCENTRACIONES DE CO		
CONCENTRACIÓN ESTIMADA DE CO	% CARBOXIMOHEGLOBINA	SÍNTOMAS
<b>Menor que 35 ppm (humo de cigarrros)</b>	5	ninguno, o moderado dolor cabeza
<b>0.005% (50ppm)</b>	10	ligero dolor de cabeza
<b>0.01% (100ppm)</b>	20	Palpitante, dolor de cabeza, disnea con moderado esfuerzo.
<b>0.02% (200ppm)</b>	30	Severo dolor de cabeza, irritabilidad fatiga, ofuscamiento de la visión.
<b>0.03-0.05% (300–500ppm)</b>	40-50	Dolor de cabeza, taquicardia, confusión, letargia, colapso.
<b>.08-0.12% (800-1200ppm)</b>	60-70	coma, convulsiones
<b>0.19%- (1900 ppm)</b>	80	Rápidamente fatal.

**Tabla 5** Concentraciones de CO  
**Fuente:** Guía de intoxicaciones CITUC (PARIS, 2012)  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

Los efectos se hacen se muestran al aparecer concentraciones de 30% o más de COHb. Con concentraciones >30% aparecen: irritabilidad, cefalea, confusión y fatiga fácil ante el ejercicio. Si la exposición es prolongada o los niveles sanguíneos

alcanzan > 50% de COHb, se comprometen gravemente la función respiratoria y cardiaca, el 25% de animales sometidos a concentraciones altas desarrollan arritmias y los individuos con daño miocárdico preexistente pueden desarrollar un infarto. La exposición no fatal al CO permite la recuperación del paciente en 2 a 4 días, los sobrevivientes generalmente evolucionan bien desde el punto de vista neurológico. Solo si los pacientes presentan cuadros de coma, van a desarrollar secuelas neurológicas (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, 2007)

### **2.5.3.2. Determinación cuantitativa de la carboxihemoglobina**

#### **Método espectrofotométrico**

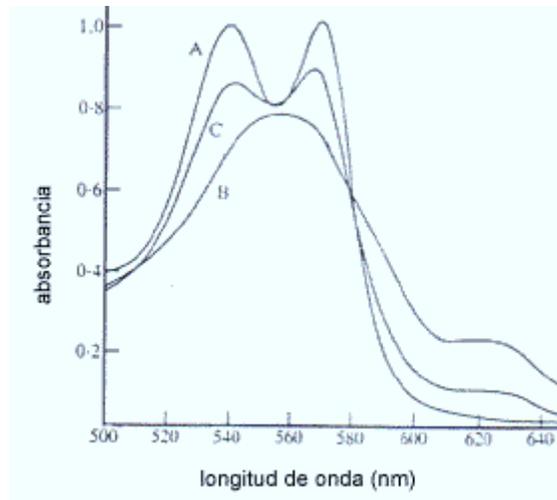
Algunos métodos espectrofotométricos emplean el sistema oxihemoglobina-carboxihemoglobina. El siguiente método se basa en el hecho que la sangre normal contiene varias formas de hemoglobina (la forma reducida, la forma oxidada, y pequeñas cantidades de metahemoglobina), y si un agente reductor como el ditionito de sodio es agregado a la sangre, la forma oxigenada y la metahemoglobina son cuantitativamente convertidas a la forma reducida la cual presenta un espectro (Carboxihemoglobina , 2010).

El monóxido de carbono presenta mayor afinidad por la hemoglobina que el oxígeno mientras que la carboxihemoglobina no es reducida por el ditionito de sodio. Así, la carboxihemoglobina permanece sin modificarse como se muestra en la curva A del espectro en el Gráfico 3. aún cuando se ha realizado un tratamiento con ditionito de sodio (Facultad de Medicina de la Universidad del Sur de Illinois, 2010).

En el Gráfico 3 se observa que la máxima diferencia de absorbancia para los espectros de carboxihemoglobina (A) y hemoglobina reducida (B) se presenta a 540 nm, mientras que 579 nm presenta la misma absorbancia (punto isobéptico). El porcentaje de saturación de monóxido de carbono en una muestra de sangre puede calcularse de la medida de la absorbancia a esa longitud de onda de la muestra

saturada con monóxido de carbono (A), la muestra libre de monóxido de carbono (B) y la muestra sin tratar (C) luego de la reducción con ditionito de sodio (Facultad de Medicina de la Universidad del Sur de Illinois, 2010)

### Diferencia de absorbancia de los espectros de carboxihemoglobina



**Gráfico 3** Diferencia de absorbancia de los espectros de carboxi hemoglobina  
**Fuente:** Facultad de Medicina de la Universidad del Sur de Illinois(2010)  
**Elaborado por:** Facultad de Medicina de la Universidad del Sur de Illinois(2010)

Los no fumadores que viven lejos de las áreas urbanas tienen niveles de Carboxihemoglobina de 0,4 a 1,0%, lo que refleja la producción endógena de monóxido de carbono, mientras que los niveles de hasta un 5% pueden considerarse normales en entornos urbanos o industriales (Envenenamiento con monóxido de carbono, 2013).

#### 2.5.3.4. Manifestaciones clínicas

##### **Peligros de una carboxihemoglobina incrementada**

Los niveles incrementados de carboxihemoglobina en sangre causados por la intoxicación de monóxido de carbono tienen como resultado un incremento

compensatorio en la hemoglobina general (Kock, 1997). Otras condiciones diagnosticas ligadas a los niveles de hemoglobina también pueden pasarse por alto y no tratarse, incluyendo deficiencias nutricionales, tumores malignos y condiciones inflamatorias. Una menor tolerancia al ejercicio y un riesgo incrementado de ataques cardíacos durante el ejercicio también se observan en individuos con niveles elevados de carboxihemoglobina (Sanchez, 2002).

Los mecanismos patogénicos por los cuales el monóxido de carbono resulta tóxico para el organismo humano son los siguientes:

1. Tiene unas 220 veces más afinidad por el grupo hemo de la hemoglobina que el oxígeno, formando una molécula específica, la carboxihemoglobina, disminuyendo la concentración de oxihemoglobina, y con ello, la difusión de oxígeno a los tejidos óseos.
2. La carboxihemoglobina interfiere con la disociación del oxígeno de la oxihemoglobina restante y aminora la tranferencia de O<sub>2</sub> a los tejidos<sup>1</sup>
3. Por la misma razón, inhibe otras proteínas que contienen el grupo hemo, como los citocromos. Inhibe la citocromo-oxidasa, bloqueando la cadena de transporte de electrones en la mitocondria, por lo que reduce la capacidad de la célula para producir energía.
4. Al bloquear la cadena respiratoria, genera moléculas con alto poder oxidante, que dañan proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. De hecho, los indicadores de lesión mitocondrial son los mejores indicadores de toxicidad por CO.

**También se encuentra elevada en:**

- Enfermedad hemolítica.
- Sangre intestinal.
- Se han encontrado correlación directa entre el CO y los síntomas de cardiopatía, angina e infarto de miocardio

## **Aviso clínico**

- Con cifras de 10-20%, la persona llega a encontrarse asintomática
- 20-30%: cefalea, náusea, vómito, pérdida del juicio
- 30-40%: taquicardia, hiperpnea, hipotensión, confusión
- 50-60% pérdida del conocimiento
- 60%: convulsiones, paro respiratorio, muerte.

### **2.5.4. Variable Dependiente: Monóxido de Carbono**

El monóxido de carbono es un gas incoloro, sin olor ni sabor, no irritante, que se encuentra tanto en el ambiente (Efectos del monóxido de carbono (CO) en las personas, 2013). Se produce de la combustión incompleta del carbón. Es producido tanto por actividades humanas como por fuentes naturales. La fuente humana más importante de monóxido de carbono es el tubo de escape de automóviles (Facultad de Medicina de la Universidad del Sur de Illinois, 2010).

Los niveles de monóxido de carbono puertas adentro varían dependiendo de la presencia de artefactos tales como estufas de querosén o gas, hornos, cocinas que usan madera, generadores y otros artefactos a gasolina. El humo de tabaco también contribuye a los niveles de monóxido de carbono puertas adentro (Factores de Riesgo Físico y Efectos en La Salud, 2007). La industria también usa monóxido de carbono para fabricar compuestos tales como anhídrido acético, policarbonatos, ácido acético y policetona (Wood, 2011).

El CO se encuentra en el humo de la combustión, como lo es el expulsado por automóviles y camiones, candelabros, estufas, fogones de gas y sistemas de calefacción. El CO proveniente de estos humos puede acumularse en lugares que no tienen una buena circulación de aire fresco. Una persona puede envenenarse al respirarlos (Wood, 2011).

Si se respira en niveles elevados, el monóxido de carbono puede causar la muerte por envenenamiento en pocos minutos. Cada año un gran número de personas pierde la vida accidentalmente debido al envenenamiento con monóxido de carbono. Hay personas que pueden ser más sensibles al monóxido de carbono (Efectos del monóxido de carbono (CO) en las personas, 2013):

- las mujeres embarazadas y sus bebés
- los niños pequeños
- las personas mayores
- las personas que sufren de anemia
- las personas que padecen problemas del corazón y/o respiratorios

#### **2.5.4.1. Síntomas por intoxicación de monóxido de carbono**

Debido a que muchos de los síntomas del envenenamiento con monóxido de carbono son similares a los de la gripe, a los del envenenamiento con alimentos descompuestos y a los de otras enfermedades, es importante aprender a reconocer dichos síntomas para tomar medidas inmediatas si estos síntomas se observan. Éstos son los síntomas (Envenenamiento con monóxido de carbono, 2013):

##### **Los bajos niveles, el monóxido de carbono puede causar:**

- falta de aliento
- náusea
- mareos ligeros y
- puede afectar la salud después de un tiempo.

##### **Niveles moderados, el monóxido de carbono puede causar**

- dolores de cabeza
- mareos ligeros,
- confusión mental
- náusea o desmayos

CONCENTRACIONES A EXPOSICIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO	
Concentración en el aire	Efecto
<b>55 mg/m<sup>3</sup> (50 ppm)</b>	TLV-TWA*
<b>0,01 %</b>	Exposición de varias horas sin efecto
<b>0,04 - 0,05 %</b>	Exposición una hora sin efectos
<b>0,06 - 0,07 %</b>	Efectos apreciables a la hora
<b>0,12 - 0,15 %</b>	Efectos peligrosos a la hora
<b>165 mg/m<sup>3</sup> (1500 ppm)</b>	IPVS (Concentración "inmediatamente peligrosa para la vida o la salud)
<b>0,4 %</b>	Mortal a la hora
*TLV-TWA es la concentración correspondiente a un día normal de 8 horas o una semana de 40 horas en la que los trabajadores pueden estar expuestos sin mostrar efectos adversos.	

**Tabla 6** Concentraciones a exposiciones de monóxido de carbono  
**Fuente:** Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia (2002)  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

#### **2.5.4.2 Mecanismos de acción del CO**

Una vez es absorbido, el monóxido de carbono se une a la hemoglobina con una afinidad mayor que el oxígeno de 200 a 250 veces formando la Carboxihemoglobina. Esta unión disminuye la capacidad de la hemoglobina para unirse al oxígeno e impide la liberación de este en los tejidos conllevando a una hipoxia celular, también interactúa con los átomos de hierro de las citocromos impidiendo la cadena respiratoria mitocondrial, lo que empeora con el paso de las horas (Factores de Riesgo Físico y Efectos en La Salud, 2007)

Los síntomas más importantes se asocian principalmente al SNC y al corazón que son los órganos más susceptibles a la hipoxia, sin embargo los signos de exposición aguda a CO no son específicos e incluyen dolor de cabeza, fatiga, malestar, pensamiento confuso, náusea, mareo, disturbios visuales dolor en el pecho (Osborne, 2012)

#### **2.5.4.3. Factores de riesgo**

Un factor de riesgo es aquello que incrementa su probabilidad de contraer una enfermedad o condición (Factores de Riesgo Físico y Efectos en La Salud, 2007).

- Exposición al monóxido de carbono a través de inadecuadas ventilaciones o artefactos defectuosos.
- Edad:
  - Fetos (el que la madre fume es la causa mayor de exposición)
  - Lactantes
  - Adultos Mayores
  - Trabajadores de los botaderos y rellenos sanitarios

- Geografía: estados de las distintas regiones del los países del mundo
- Sexo: el índice de mortalidad masculino es mayor
- Sangre, corazón y condiciones de los pulmones

#### 2.5.4.4 Valores límite y umbral de alerta

Valor límite de la media de ocho horas máxima en un día para la protección de la salud humana es de 10 mg/m<sup>3</sup>.

EFECTOS DEL MONÓXIDO DE CARBONO A DIFERENTES CONCENTRACIONES	
CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO	EFEECTO
<b>0-229 mg/m<sup>3</sup> (0-200 ppm)</b>	Ligero dolor de cabeza en algunos casos
<b>10 mg/m<sup>3</sup> (8,7 ppm)</b>	No se excede el nivel carboxihemoglobina del 2.5 %, aun cuando un sujeto normal realice ejercicio ligero o moderado durante 8 horas
<b>30 mg/m<sup>3</sup> (26 ppm)</b>	No se excede el nivel carboxihemoglobina del 2.5 %, aun cuando un sujeto normal realice ejercicio ligero o moderado durante una hora
<b>34,4 mg/m<sup>3</sup> (30 ppm)</b>	La exposición diaria a esta concentración es equivalente a fumar 20 cigarrillos al día
<b>40,1 mg/m<sup>3</sup> (35 ppm)</b>	Las personas que tienen enfermedades cardíacas no deben exponerse a niveles superiores a esta concentración
<b>60 mg/m<sup>3</sup> (52 ppm)</b>	No se excede el nivel carboxihemoglobina del 2.5 %, aun cuando un sujeto normal realice ejercicio ligero o moderado durante 30 minutos
<b>100 mg/m<sup>3</sup> (87 ppm)</b>	No se excede el nivel carboxihemoglobina del 2.5 %, aun cuando un sujeto normal realice ejercicio ligero o moderado durante 15 minutos
<b>115 mg/m<sup>3</sup> (100 ppm)</b>	Se informó del primer indicio de angina en sujetos que hacían ejercicio con cardiopatía coronaria expuestos a esta concentración
<b>229-458 mg/m<sup>3</sup> (200-400)</b>	

<b>ppm)</b>	Después de 5-6 horas se puede observar un leve dolor de cabeza, nauseas, vértigo y síntomas mentales
<b>458-802 mg/m3 (400-700 ppm)</b>	Después de 4-5 horas se puede observar un fuerte dolor de cabeza, incoordinación muscular, debilidad, vómitos y colapso
<b>802-1260 mg/m3 (700-1100 ppm)</b>	Después de 3-5 horas se puede observar un fuerte dolor de cabeza, debilidad, vómitos y colapso
<b>1260-1832 mg/m3 (1100-1600 ppm)</b>	Después de 1.5-3 horas se puede observar coma. (la respiración es aún bastante buena a no ser que el envenenamiento se haya prolongado)
<b>1832-2290 mg/m3 (1600-2000 ppm)</b>	Después de 1-1.5 horas hay posibilidad de muerte
<b>5726-11452 mg/m3 (5000-10000 ppm)</b>	Después de 2-15 minutos se puede producir la muerte

**Tabla 7** Efectos del monóxido de carbono a diferentes concentraciones  
**Fuente:** Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia(2002)  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

#### 2.5.4.5 Grados de Intoxicación

El cuadro clínico se divide en intoxicación crónica, superaguda e intoxicación aguda, esta última dividiéndose en periodo precomatoso, comatoso y postcomatoso en función del nivel de conciencia.

Aunque muchos médicos esperan observar el "signo patognomónico" de color *rojo cereza*, este no es tan común en la práctica clínica. Estos signos y síntomas son inespecíficos y suelen ser fáciles de confundir.<sup>2</sup>

#### **Intoxicación superaguda**

Consiste en la inhalación masiva del gas, lo que ocurre con muy poca frecuencia. El CO inhibe los centros superiores, provocando convulsiones, coma y muerte fulminante.

## **Intoxicación aguda**

### **Período precomatoso**

Inicialmente, el paciente presenta cefaleas, latidos en las arterias temporales, y náuseas y vómitos. El cuadro avanza con parálisis de las extremidades inferiores, somnolencia, escotomas visuales y acúfenos.

### **Período comatoso**

Sin tratamiento, se aprecia abolición de los reflejos, y el paciente convulsiona y cae en coma. Se observa una acentuada midriasis. La respiración se debilita, y aparecen alteraciones electrocardiográficas del segmento ST y de la onda T (inversión de la onda T). En la analítica, hay leucocitosis con desviación izquierda.

### **Periodo postcomatoso**

Si el paciente no muere, la recuperación es lenta, con dolor de cabeza, confusión mental, amnesia, fatiga, debilidad muscular...

### **Pueden quedar una serie de secuelas en los diversos aparatos y sistemas:**

- En la *piel*, pueden darse zonas de edema duro, rojizo y doloroso, además de trastornos tróficos.
- En el *sistema nervioso*, puede haber neuritis periférica, síntomas extrapiramidales y déficits cognitivos.
- Puede haber *alteraciones psiquiátricas*.
- Pueden generarse alteraciones del *sistema endocrino*, como hipertiroidismo o diabetes.
- A nivel *pulmonar*, podemos hallar congestión basal, neumonías, edema agudo de pulmón...

## **Intoxicación crónica**

Se produce por la inhalación prolongada de dosis reducidas de monóxido de carbono. Los síntomas pueden ser muy variados: cefalea, astenia, dispepsia, policitemia, etc. En ocasiones, puede presentar problemas de diagnóstico diferencial con las secuelas de la intoxicación aguda.

## **Diagnóstico**

El diagnóstico se basa en la anamnesis (con el antecedente de la inhalación) y la correspondiente exploración física. El análisis más directo y predictivo que podemos realizar es una medida de los niveles de carboxihemoglobina por espectrofotometría

### **2.5.4.6. Efectos y repercusión en la salud**

#### **Clínica**

Los signos y síntomas resultantes de una inhalación de CO dependerán de la concentración del gas y del tiempo de exposición. El límite ambiental de CO que la legislación permite para trabajadores expuestos es de 50 ppm. Respirar entre 100 y 200 ppm ya produce síntomas, con una COHb de entre el 16 y 30%, mientras que una concentración superior a las 1.380 ppm se considera de riesgo vital inmediato. En un primer momento aparecen una serie de manifestaciones inespecíficas de tipo sistémico o general y del sistema nervioso central.

#### **Afectación sistémica o general**

La manifestación más frecuente es el dolor de cabeza (96% de los casos), seguida de náuseas, vómitos, diarreas y astenia intensa. Es característica la falta general de fuerza muscular, de modo que el enfermo nota una gran pesadez en el cuerpo que le imposibilita el movimiento.

## SNC

Los síntomas iniciales (y a veces únicos), además de la cefalea ya referida, son vértigos, ataxia, temblores, síncope y/o obnubilación.

El diagnóstico se basa fundamentalmente en la sospecha clínica, pero la inespecificidad de los síntomas favorece que la intoxicación esté infradiagnosticada.

La sospecha puede basarse en alguna de las siguientes circunstancias:

- Cefaleas que afectan a más de un miembro de la familia o compañeros en un lugar de trabajo.
- Proceso que mejora cuando se abandona el domicilio o el lugar de trabajo.
- Proceso que mejora cuando está apagada la calefacción.
- Diagnóstico erróneo de síndrome gripal en invierno y de gastroenteritis en verano.
- combustión incompleta en la estufa.<sup>2</sup>
- **Tratamiento**
- El tratamiento consiste, al igual que en cualquier tipo de intoxicación, en evacuar al paciente de la fuente de intoxicación. A continuación, se le aplican una serie de medidas generales: soporte vital y reanimación cardiopulmonar, si fuera necesario; monitorización, con electrocardiograma, hemograma, análisis bioquímicos, gasometría y control de la carboxihemoglobina en sangre cada cuatro horas; administración de oxígeno al 100% (independientemente del nivel de saturación de oxígeno) hasta conseguir unos niveles de carboxihemoglobina inferiores al 3%, y desaparición de la clínica; y tratamiento de los síntomas colaterales.
- Una opción terapéutica es el uso de una cámara de oxígeno hiperbárico. Se utiliza cuando se dan uno o más de los siguientes factores de mal pronóstico: alteraciones neurológicas o cardiovasculares graves, acidosis severa,

carboxihemoglobinemia superior al 25%, y pacientes gestantes o de más de 60 años de edad.

- Con aire ambiental a una atmósfera de presión la vida media ( $V_m$ ) del  $CO_{\text{sanguíneo}}$  es de 320 minutos; si se aumenta la fracción de  $O_2$  a 100% (oxígeno puro) la  $V_m$  disminuye a 80 minutos y si se usa oxigenoterapia con  $O_2$  a 2 o 3 atmósferas la  $V_m$  disminuye a 20 minutos.<sup>1</sup>
- **Pronóstico**
- El pronóstico de la enfermedad, salvo que se encuentre al paciente en estado demasiado avanzado (coma prolongado), en general es bueno, salvo las secuelas arriba mencionadas.
- **Profilaxis**
- Consisten en métodos generales para evitar la intoxicación. En la actualidad, son especialmente importantes las revisiones periódicas de las instalaciones de gas por organismos certificados. Asimismo, es conveniente no permanecer cerca de fuentes de combustión demasiado tiempo. Cualquier combustión debe tener un aporte de oxígeno apropiado.

### **Pronóstico de la intoxicación**

La respuesta a la pregunta de si los niveles de COHb tienen un valor predictivo sobre el pronóstico ha de contestarse con un no relativo por las varias razones: a) la concentración de COHb sólo refleja un problema puntual de transporte de oxígeno a través de la hemoglobina y una dificultad de cesión de oxígeno a los tejidos, ya que la curva de disociación de la oxihemoglobina se desplaza hacia la izquierda; b) Las concentraciones de COHb están habitualmente elevadas, entre un 10 y un 50% en los pacientes que sobreviven, pero esta cifra puede haberse normalizado, en función del tiempo transcurrido desde el cese de la exposición o por la aplicación de oxigenoterapia; c) los niveles de COHb no se correlacionan siempre con el nivel de

conciencia e incluso puede aparecer distinta clínica con los mismos niveles de COHb; d) no predicen la aparición posterior o ausencia de un síndrome neuropsiquiátrico tardío (SNT).

Son considerados signos de mal pronóstico el coma, las convulsiones y la objetivación de afectación miocárdica, epidermiólisis, rabdomiólisis y acidosis metabólica. Las mujeres embarazadas constituyen un grupo de riesgo ya que el CO atraviesa la barrera placentaria y la hemoglobina fetal también muestra afinidad por el CO.

### **2.5.5. GASES**

Es el estado de la materia que adopta la forma y el volumen del recipiente que lo contiene. Desde un punto de vista molecular es un conjunto de partículas con un movimiento caótico y al azar.

#### **2.5.5.1 Características de los gases**

- Carecen de forma definida.
- No poseen un volumen propio.
- Son expansibles y compresibles, es decir, tienden a ocupar totalmente el recipiente en el que se introduzcan, y si se reduce el volumen del recipiente, el gas se comprime fácilmente y se adapta al menor volumen

Existe una múltiple gama de sustancias químicas que se presentan en forma de gas o en forma líquida o sólida que en determinadas circunstancias emiten vapores y que se agrupan como agentes tóxicos volátiles, cuya inhalación puede llevar a situaciones de emergencia.

### **2.5.5.2. FISIOPATOLOGÍA**

Es un gas que penetra al organismo exclusivamente por vía inhalatoria, no se transforma y tampoco se almacena. Una vez absorbido se difunde rápidamente por pulmón, sangre y otros tejidos. Actúa como un asfixiante simple debido a que desplaza el oxígeno de la atmósfera y de la hemoglobina. Los productos de su descomposición química son el monóxido de carbono y el dióxido de carbón.

### **CUADRO CLÍNICO**

Tiene acciones altamente peligrosas que pueden incluso provocar la muerte de organismos vivos ya sea por explosión o por anoxia tisular al actuar como desplazante simple del oxígeno.

Las relaciones encontradas en las concentraciones de oxígeno en la atmósfera respirable se muestran así:

### **EFECTO CLÍNICO SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DE O<sub>2</sub>**

- 12% - 16% :Cefalea, taquifirmia, incoordinación muscular.
- 10% - 14% :Disnea, confusión mental.
- 6% - 10% Náuseas, depresión de conciencia.
- < 6% Convulsiones, paro respiratorio y muerte.

### **2.5.6. TOXICOLOGÍA**

Ciencia que estudia las sustancias químicas y los agentes físicos en cuanto son capaces de producir alteraciones patológicas a los seres vivos, a la par que estudia los mecanismos de producción de tales alteraciones y los medios para contrarrestarlas, así como los procedimientos para detectar, identificar y determinar tales agentes y valorar su grado de toxicidad.

## **Tóxico**

Sustancia que puede producir algún efecto nocivo sobre un ser vivo, alterando sus equilibrios vitales.

**Veneno:** Es cualquier sustancia química dañina, ya sea sólida, líquida o gaseosa, que puede producir una enfermedad, lesión, o que altera las funciones del sistema digestivo y reproductor cuando entra en contacto con un ser vivo, incluso provocando la muerte.

## **CLASES DE INTOXICACIONES**

**Aguda:** consiste en la aparición de un cuadro clínico patológico, a veces dramático, por la adsorción de una o varias dosis o exposiciones a un agente durante un período de exposición inferior a 24 horas.

**Subaguda:** significa un menor grado de aparatosidad de la intoxicación, produciendo algunos trastornos a nivel biológico pero sin manifestarse de forma aparente y clara. Generalmente como consecuencia de un tiempo de exposición no demasiado grande al agente.

**Crónica:** se produce como consecuencia de la repetida absorción de un tóxico, siendo el tiempo de exposición especialmente alto (>90 días). A veces esta intoxicación se produce por la absorción de cantidades pequeñas de agente tóxico pero, ante las sucesivas exposiciones, se produce acumulación en algún órgano o tejido. No suele manifestarse (estado subclínico) hasta que llega el momento en que, por un estado fisiológico más bajo o un posible movimiento del agente tóxico, se manifiesta a largo plazo.

**Recidivante:** conducen al individuo a un estado de carencia biológica cada vez mayor que va mermando su capacidad de recuperación de manera que su restitución es cada vez más deficiente.

## **HIPÓTESIS**

¿La determinación de los niveles de carboxihemoglobina incide en la intoxicación por monóxido de carbono en los trabajadores en el botadero municipal de la ciudad de Ambato?

## **SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Los niveles elevados de carboxihemoglobina.

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

La intoxicación por monóxido de carbono.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### **3.1. Enfoque de la investigación**

El trabajo investigativo está fundamentado por un enfoque cuantitativo, ya que se tomara el número de casos de pacientes que presentan intoxicación por monóxido de carbono y desencadene en alguna repercusión en su salud en el Botadero Municipal de la ciudad de Ambato.

Con el análisis de los resultados obtenidos podemos brindar un tratamiento oportuno y de calidad a todas las pacientes que presenten intoxicación por monóxido de carbono para prevenir alguna repercusión en la salud de los trabajadores ya que todos los resultados se mostrarán en cuadros estadísticos que presenten su porcentaje y la frecuencia de dicha enfermedad.

#### **3.2. Modalidad básica de la investigación**

**De campo.-** esta investigación se realizará en el Botadero Municipal de la ciudad de Ambato, donde los pacientes realizan sus diferentes actividades con exposición al monóxido de carbono para ello se les realizara los controles mediante el análisis, seguimiento de signos y síntomas o pruebas de sangre que determinen el riesgo al cual están expuestas y si se realizan frecuentes chequeos médicos o no. El estudiante como investigador del proyecto toma contacto directo con la realidad que presenta cada una de las pacientes y su relación con el desarrollo de la intoxicación por monóxido de carbono y su relación con los niveles altos en la repercusión de su salud.

**Bibliográfica.-** el análisis de diversos documentos de estudios realizados de intoxicación por monóxido de carbono y publicaciones y revistas científicas acerca enfermedades que repercuten en la salud de los pacientes a estudiar ; profundizan nuestra investigación, la misma que ayuda a pacientes que acuden con cefaleas, edemas, y signos de intoxicación así como proteinuria al diagnóstico, control y el tratamiento en intoxicaciones por monóxido de carbono que acuden a los distintos centros de salud de la ciudad Ambato.

**Experimental.-** El propósito de la investigación está basado en el control de la enfermedad, es decir descubrir las causas que la producen, su mecanismo, el nivel de patogenicidad y dar un tratamiento efectivo capaz de salvaguardar la vida de los trabajadores , mediante análisis o procedimientos de Laboratorio Clínico

### **3.3.-Niveles o tipos de investigación.**

**Exploratoria.-** Vamos a indagar cuales son las principales factores que influyen en el aumento de la Intoxicación por monóxido de carbono y su relación con la repercusión de su salud.

**Descriptiva.-** para la ejecución del presente proyecto de investigación es necesario describir y conocer los problemas que ocasionan la intoxicación por monóxido de carbono y su repercusión en la salud, para desarrollar las técnicas y exámenes específicos que brinden seguridad y beneficios a las pacientes.

**Explicativa.-** En el presente proyecto vamos a conocer detalladamente cada uno de los problemas que conlleva nuestra investigación, los factores que determinan el desarrollo de la enfermedad y el mecanismo o tratamiento a utilizar para el control de la misma y su recuperación.

**Asociación de variables.-** va a correlacionar las variables independiente y dependiente, es decir conocer todas las causas posibles que puede abarcar la intoxicación por monóxido de carbono y su repercusión en la salud de los trabajadores entre los 25 – 45 años de edad en el botadero municipal de la ciudad de Ambato.

### **3.4.-Población y Muestra.**

La población en estudio es de 45 personas de entre 25 a 45 años de edad, que trabajan en el Botadero Municipal Ambato donde existe la prevalencia de intoxicación carbono.

#### **Criterios de Inclusión:**

Personas de 25 a 45 años de edad que laboran en el botadero municipal de la ciudad de Ambato quienes colaboraron en la toma de muestras y encuestas realizadas.

#### **Criterios de exclusión:**

El tiempo de exposición en el lugar de trabajo, y la falta de barreras de protección por parte del personal que labora en el lugar.

### **3.5 Consentimiento informado y criterios éticos**

Debido a que la presente investigación requiere de un estudio en el que se involucren recursos humanos, se ha considerado importante establecer un código ético para el desarrollo de este proyecto.

En cuanto a los datos personales proporcionados por el paciente como nombre y apellidos serán totalmente confidenciales, mas no así la edad, debido a que esta se tomará en cuenta para realizar el proceso de tabulación e inferir de esta forma las edades predominantes en las que se presenta la enfermedad.

Por otro lado, se procederá a otorgar al paciente una Carta de Consentimiento Informado en la que se especificarán los fines de esta investigación, los datos que se van a emplear, el método por el cual se va a llevar a cabo la evaluación y la manipulación de los resultados, solicitando finalmente al paciente si desea o no ser parte de la misma, en caso de que este deseara participar se le pedirá que coloque su rúbrica al final de esta carta. Finalmente como criterio lineal durante toda la investigación se mantendrá totales muestras de respeto, altruismo y responsabilidad.

### 3.6 Operacionalización de variables

#### 3.6.1 Variable Independiente: Carboxihemoglobina

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES DE CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
Es la hemoglobina resultante de la unión con el monóxido de carbono el cual al combinarse con la sangre ayuda a catalizar la proteína.	Carboxihemoglobina	0-2% de la hemoglobina total  Fumadores emperdemidos: 6-8%  Fumadores moderados:4-5 %	Qué niveles de Carboxihemoglobina presentan los pacientes?	Laboratorio	Cuaderno de notas Registro Específico

**Tabla 8** Variable independiente  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

### 3.6.2 Variable Dependiente: Intoxicación por Monóxido de carbono

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES DE CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	Técnicas	INSTRUMENTO
<p><b>Factores de riesgo:</b> El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro ,inodoro, insípido, no irritante, lo cual facilita el proceso de intoxicación debido a que no despierta fenómenos de alergia .</p>	Factores de Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de barreras de protección</li> <li>✓ Edad</li> <li>✓ Estilo de Vida</li> </ul>	¿Qué factores son más comunes en las personas investigadas?	Encuesta	Cuestionario

**Tabla 9** Variable Dependiente  
Elaborado por: Núñez Rolando

### **3.7 MÉTODOS DE ANÁLISIS**

#### **Método para determinación de Carboxihemoglobina**

Para las mediciones del porcentaje de saturación de HbCO en la sangre, se disponen generalmente de métodos espectrofotométricos y la cromatografía de gases. La metahemoglobina (Met-Hb) aparece en muchas muestras de sangre y puede interferir en estas determinaciones, por tanto es importante utilizar métodos que no sean influidos por la presencia de la misma. En esta práctica se llevará a cabo un método espectrofotométrico simple, fiable y selectivo para las mediciones de saturación de HbCO.

#### **Equipo**

- Espectrofotómetro UV-Visible de Thermo Spectronic, modelo Helios Gamma, UVG 114504, longitud de onda 190-1100 nm.
- pH-metro Accumet Basic AB15Plus

#### **Materiales**

- Torundas con alcohol
- Jeringas de 5 ml
- Guantes
- Tubos con EDTA

#### **Muestra**

La muestra de trabajo es sangre total, venosa, no hemolizada, recolectada en tubos con EDTA,. Las muestras deben ser protegidas de la luz y el análisis debe realizarse el análisis lo antes posible. El CO puede ser liberado por efecto de la luz, e incluso en ausencia de la misma ya temperaturas de refrigeración.

También pueden ocurrir algunos procesos de producción de Met-Hb que interfiere en la medición de HbCO para algunas metodologías. Se ha comprobado que los niveles

de HbCO permanecen estables a 4 a 8°C. es recomendable el análisis que se realizará en un período no mayor a 48 horas después de la extracción de las muestras.

## **Reactivos**

### **Solución de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,1%**

- Disolver 0,1 g de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> gr cantidad suficiente de agua destilada para 100 ml.

### **Solución de NaOH 5M**

- Disolver aproximadamente 20 g de NaOH gr en cantidad suficiente de agua destilada para 100 ml.

### **Ditionito de sodio**

- Hidrosulfito de sodio (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) gr, preferiblemente en porciones de 2 mg

## **Procedimiento**

- Utilizar sangre venosa tomada con EDTA almacenadas de 4 a 8°C.
- Agregar 100uL de sangre a 12 ml de la solución hemolizante y mezclar 3 veces.
- Dejar a Temperatura ambiente por 10 minutos.
- Tomar 100 uL de este hemolizado y adicionarle 2.3ml de solución diluyente de COHB.
- Cubrir con parafilm, mezclar varias veces y dejar a temperatura ambiente por 10 minutos.
- Leer las absorbancias a 420 y 432nm, utilizar como blanco solución diluyente de COHB.

### **Identificación de carboxihemoglobina por el método espectroscópico**

El examen espectroscópico se basa en la absorción selectiva que, a determinadas longitudes de onda del espectro visible, presentan la hemoglobina y sus derivados en diluciones convenientes (Efectos del monóxido de carbono (CO) en las personas, 2013).

Las soluciones de oxihemoglobina al 1-2% observadas al espectroscopio presentan características identificativas de aplicación práctica que, en la zona visible se destacan entre las rayas D y E del espectro. La carboxihemoglobina, en similar dilución presenta un espectro de absorción muy similar aunque desplazado en su posición con respecto a la oxihemoglobina (Gonzales, 2010).

La dilución de oxihemoglobina presenta dos bandas de absorción, cuyas posiciones son: banda  $\alpha$  (izquierda): 586-566 nm, banda  $\beta$  (derecha): 550-528 nm. Las bandas de la carboxihemoglobina presentan los siguientes límites: banda  $\alpha$ : 580-560 nm, banda  $\beta$ : 546-526 nm. En los espectroscopios de bajo poder resolutivo esa diferencia es poco neta por lo que es necesario fijar la diferencia. Ello se hace volatilizando NaCl utilizando un mechero colocado frente a la abertura del colimador entre ésta y la solución sanguínea testigo. Al agregar ditionito de sodio ( $S_2O_4 =$ ) la Hb  $O_2$  es reducida, desapareciendo las bandas  $\alpha$  y  $\beta$  y se forma una banda ancha (Banda de Stokes) entre los 590 nm 540 nm más débil, mientras que la carboxihemoglobina no se modifica frente al tratamiento con el reductor (Tena & Piga, 1973).

Para la identificación de HbCO se fija la raya D del espectro de emisión de Na con un punto arbitrario de la escala. Luego, se prepara una solución al 1% de sangre oxigenada y se observa el espectro. Luego, se prepara una solución al 1% de sangre con HbCO y se observa el espectro. Se realizan mezclas de Hb  $O_2$  y HbCO y se

determina la mínima [COHb]. Se reduce la Hb O<sub>2</sub> con S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>= y se observa el espectro. A continuación se coloca igual dilución de la sangre en estudio (Tena & Piga, 1973).

Si se observan las mismas posiciones relativas de las bandas en los espectros, la sangre en examen no contiene carboxihemoglobina o su presencia está por debajo del índice de detección. En cambio, de contener carboxihemoglobina se observará un desplazamiento de ambas bandas hacia la región violeta del espectro. Al agregar el ditionito de sodio, la sangre normal presenta la banda de Stokes que cubre el espectro. La sangre carboxigenada no modifica las bandas originales.

En los casos de elevado contenido de carboxihemoglobina como ocurre en los casos mortales, la diferenciación con el pigmento normal mediante el tratamiento reductor no ofrece inconveniente alguno, pero en los casos en que el sujeto intoxicado ha sido retirado del ambiente contaminado y sometido a tratamiento con oxígeno, la sangre puede acusar un menor tenor en carboxihemoglobina. (Pérez, 2000, pp, 1358-66)

### **3.7.1. Método para la determinación de Hemoglobina**

Consiste en hacer reaccionar la sangre con un reactivo que contiene cianuro y ferrocianuro potásico (reactivo de Drabkins), que oxida la hemoglobina a metahemoglobina la cual a su vez pasa a cianometahemoglobina. La intensidad de color de este compuesto se mide fotocolorimétricamente. Los resultados se llevan a una curva estándar realizada con soluciones de cianometahemoglobina comercial, de donde se extrapolan las concentraciones de hemoglobina de las muestras problema.

#### **Equipo**

- Espectrofotómetro UV-Visible de Thermo Spectronic,

#### **Materiales**

- Torundas con alcohol
- Jeringas de 5 ml
- Guantes
- Tubos con EDTA

## **Procedimiento**

- 1.- Desinfectar la zona de extracción con alcohol, secándola posteriormente con algodón. Utilizar siempre guantes y lancetas estériles.
- 2.- Puncionar la zona una jeringa de 5 ml para la extracción de la sangre.
- 3.- Se obtiene la sangre por punción venosa, de la que se toman directamente 0,02 ml con una pipeta de hemoglobina.
- 4.- Se llevan los 20 µl de sangre a un tubo de ensayo que contiene 5ml de reactivo Drabkins. Agitar por inversión varias veces y dejarlo reposar durante 10 minutos.
- 6.- Ajustar el fotocolorímetro a 540nm en absorbancias y presionar "auto cero", para que las absorbancias marquen "0.000".
- 7.- Posteriormente ajustando el 100 por ciento de transmisión con otro tubo de ensayo que solo contenga 5ml de reactivo Drabkins (tubo de la derecha de la foto adjunta)..
- 8.- Construcción de la curva a estándar.- De un estándar comercial de cianometahemoglobina (que contiene 20g/100ml) tomar 1, 2, 3, 4 y 5 ml y ponerlos respectivamente en 5 tubos de ensayo. Añadir a cada tubo reactivo de Drabkins hasta completar un volumen total de 5ml. Los tubos estándar así preparados representan 4, 8, 12, 16 y 20g de hemoglobina/100ml de sangre respectivamente. Se leen a 540 nm frente a un tubo que solo contenga reactivo Drabkins. Se construye la curva estándar como se indica en la página siguiente. Esta curva nos servirá mientras estamos utilizando los mismos reactivos.

### **3.7.2.Método para la determinación de Hematocrito**

#### **Materiales**

- Tubo de Wintrobe graduado de 0-100 mm
- Pipetas Pasteur
- Equipo para venopuncion (Tubo lila)
- Tubos capilares azules o rojos
- Plastilina
- Encendedor o cerillos
- Centrifuga
- Microcentrifuga

#### **Procedimiento**

1. Tomar la muestra en capilares rojos heparinizados directamente del dedo, o utilizar capilares azules sin heparina para sangre venosa con anticoagulante EDTA. Debe llenarse aproximadamente 70-80% del capilar, sin dejar burbujas de aire.
2. Ocluir (tapar) el extremo del capilar que no estuvo en contacto con la sangre, con plastilina o sellando con fuego
3. Colocar el capilar sobre la plataforma del cabezal de la microcentrifuga, con el extremo ocluido adherido al reborde externo de la plataforma
4. Centrifugar por 5 minutos entre 10 000 y 12 000 rpm
5. Para leer el resultado, se lleva a cabo una regla de tres, midiendo el volumen total de plasma y eritrocitos o por medio de la regleta.

6. Para la regleta, se sostiene el tubo frente a la escala de manera que el fondo de la columna de eritrocitos, quede exactamente al mismo nivel de la línea horizontal correspondiente al cero

7. Desplazar el tubo a través de la escala hasta que la línea marcada con el 1.0 quede al nivel del tope del plasma. El tubo debe de encontrarse completamente en posición vertical.

8. La línea que pase al nivel del tope de la columna de eritrocitos indicara la fracción del volumen de estos.

### 3.8. Plan de recolección de información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	Para determinar si existe Intoxicación por monóxido de carbono en el personal del Botadero municipal de Ambato
2.- ¿De qué personas?	De los pacientes de 25 a 45 años de edad
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Sobre los niveles de carboxihemoglobina en sangre Basal
4.- ¿Quién?	Rolando Núñez
5.- ¿A quiénes?	A los pacientes de 25 a 45 años de edad en los trabajadores del botadero municipal de Ambato
6.- ¿Cuándo?	Durante el Período Marzo – Junio 2014.
7.- ¿Dónde?	Botadero municipal de Ambato
8.- ¿Cuántas veces?	Por una vez, para pruebas: Carboxihemoglobina, Hematocrito. Hemoglobina,
9.- ¿Con técnicas de recolección?	Encuesta y laboratorio
10.- ¿Con qué?	Cuestionario, cuaderno de notas, registro Específico.

**Tabla 10** Plan de recolección de Información

**Elaborado por:** Núñez Rolando

### **3.9. Plan de procesamiento de información**

Para el procesamiento y análisis de datos se realizó primero una revisión crítica de la información, se verificó la precisión y organización de la misma, para luego tabularla utilizando programas estadísticos en Excel que permitió correlacionar variables. Este estudio nos dio la presentación final de resultados que nos llevó a la validación de la hipótesis.

Una vez determinado los valores de carboxihemoglobina se estratificaron según los valores asignados el riesgo de enfermedad.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

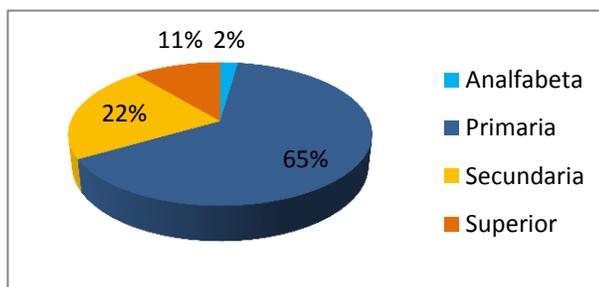
#### ANÁLISIS DESCRIPTIVO.

##### 1. ¿Qué grado de Instrucción educativa posee Usted?

ESCOLARIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Analfabeta	1	2%
Primaria	29	65%
Secundaria	10	22%
Superior	5	11%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

**Tabla 11** Distribución según la escolaridad de pacientes investigadas  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

En cuanto al nivel de escolaridad en la investigación realizada se obtuvo un trabajador analfabeta (2%), 29 que cursaron la primaria (65%), 10 que cursaron secundaria (22%) y 5 (11%) que realizaron estudios universitarios.



**Gráfico 4** Distribución según la escolaridad de pacientes investigadas  
**Elaborado por:** Rolando Núñez.

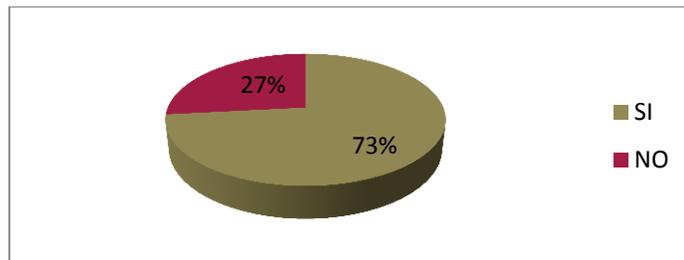
**Interpretación:** Del mismo modo se aprecia que el nivel escolar es bajo en los trabajadores el mismo que concuerdan con el bajo nivel socioeconómico lo cual hace más susceptibles a la intoxicación y repercusión en la salud de los trabajadores.

2.- ¿Tiene Ud. conocimientos acerca de la intoxicación por monóxido de carbono?

INCIDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	33	73%
NO	12	27%
TOTAL	45	100%

**Tabla 12** Conocimiento sobre que es la intoxicación por monóxido de carbono  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

De 45 trabajadores en estudio, 33 trabajadores (73%) conocía que es la intoxicación por monóxido de carbono y 12 trabajadores (27%) desconocían de la intoxicación por monóxido de carbono.



**Gráfico 5** Conocimiento sobre que es la intoxicación por monóxido de carbono  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

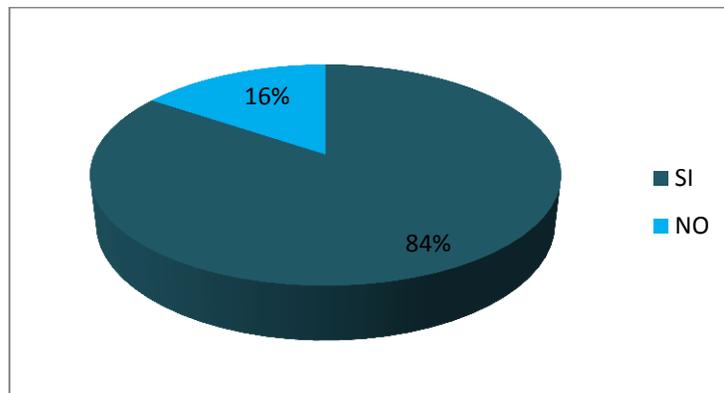
**Interpretación:** En la presente investigación la incidencia de los trabajadores en desconocer acerca de la intoxicación por monóxido de carbono en el botadero municipal de la ciudad de Ambato, en el área de relleno sanitario fue del 27%, por tal, lo cual se demuestra la despreocupación por parte del personal en tomar medidas de bioseguridad en el manejo de los desechos con los que laboran y en la manipulación sin ningún cuidado o protección

### 3.- ¿Usted fuma?

INCIDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	38	84%
NO	7	16%
TOTAL	45	100%

**Tabla 13** Prevalencia del Hábito de fumar  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

En la presente investigación se pudo determinar que 38 trabajadores son fumadores correspondiendo al (84%), y que 7 de los trabajadores no son fumadores (16%).



**Gráfico 6** Prevalencia del Hábito de fumar  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

**Interpretación:** Como se observa los trabajadores tienen una alta probabilidad de intoxicación por monóxido de carbono, de tal manera que los resultados de esta investigación muestran la relación existente con repercusión en la salud se debe a que dentro del estilo de vida de los trabajadores existe el consumo de tabaco el mismo que aumenta el riesgo de la intoxicación en el organismo.

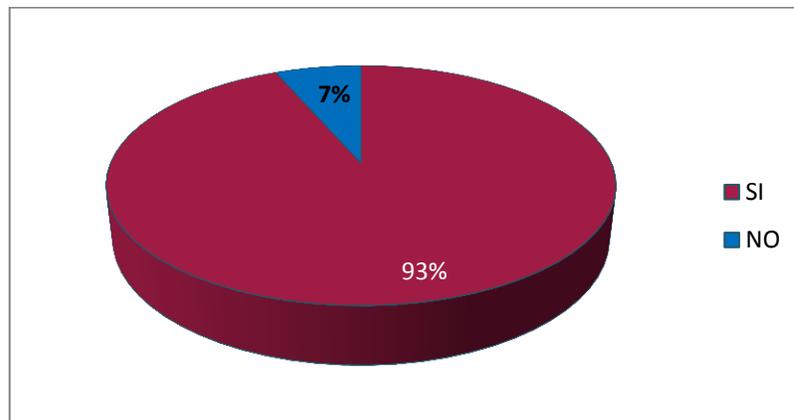
#### 4.- ¿Consume bebidas alcohólicas?

INCIDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	42	93%
NO	3	7%
TOTAL	45	100%

**Tabla 14** Prevalencia del Consumo de Alcohol

**Elaborado por:** Núñez Rolando

En la investigación realizada se obtuvo 42 trabajadores del grupo en estudio correspondiente al (93%) consumen alcohol, y que 3 trabajadores (7%) no consumen alcohol.



**Gráfico 7** Prevalencia del Consumo de Alcohol

**Elaborado por:** Núñez Rolando

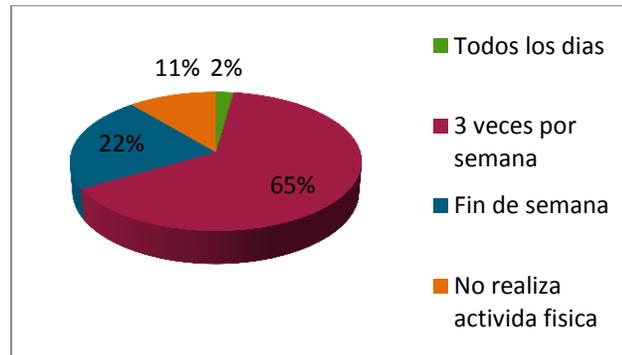
**Interpretación:** Del mismo modo se aprecia un alto consumo de alcohol por parte de los trabajadores, después de las largas jornadas de trabajo de tal manera que los resultados de esta investigación muestran la relación existente entre el alcohol como parte del estilo de vida de los pacientes es un factor predisponente en la repercusión de la salud así también siendo más proclives a padecer una patología.

**5.- ¿Cada cuánto tiempo realiza actividades deportivas que benefician a su salud?**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Todos los días</b>	5	11%
<b>3 veces por semana</b>	8	18%
<b>Fin de semana</b>	29	64%
<b>No realiza actividad</b>	3	7%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

**Tabla 15** Frecuencia con que realiza actividad física el personal del relleno sanitario de Ambato.  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

En la investigación se observa que la población en estudio 11% realizan ejercicio todos los días 18% realizan actividades físicas 3 veces por semana, el 64% realiza actividad física cada fin de semana y mientras que el 7 % no realiza actividades deportivas que benefician a su salud.



**Gráfico 8** Frecuencia con que realiza actividad física el personal del relleno sanitario de Ambato.  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

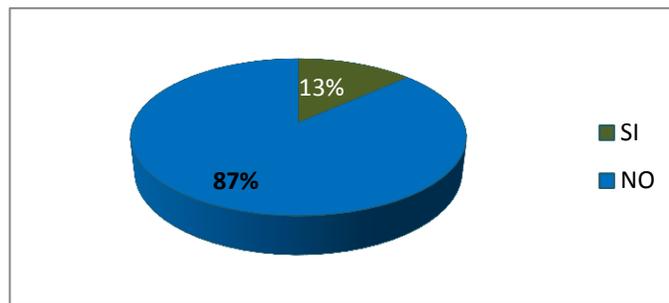
**Interpretación:** El porcentaje de la población que tiene por costumbre hacer deporte tiene menor riesgo de sufrir enfermedades, los que lo hacen de vez en cuando aumenta este riesgo, y los que nunca realizan actividades deportivas y llevan una vida de excesos y sedentarismo son los más propensos a la repercusión en la salud y intoxicación por monóxido de carbono debido a que no existe una correcta oxigenación el organismo.

## 6.- ¿Utiliza mascarilla durante sus horas de trabajo?

INCIDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	13%
NO	39	87%
TOTAL	45	100%

**Tabla 16** Prevalencia del uso de mascarillas de protección durante la jornada de trabajo  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

De 45 trabajadores en estudio, 39 trabajadores correspondiente al (87%) No utilizan mascarillas de protección durante la jornada de trabajo y 6 trabajadores (13%) utilizan mascarillas durante el periodo de trabajo.



**Gráfico 9** Prevalencia del uso de mascarillas de protección durante la jornada de trabajo  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

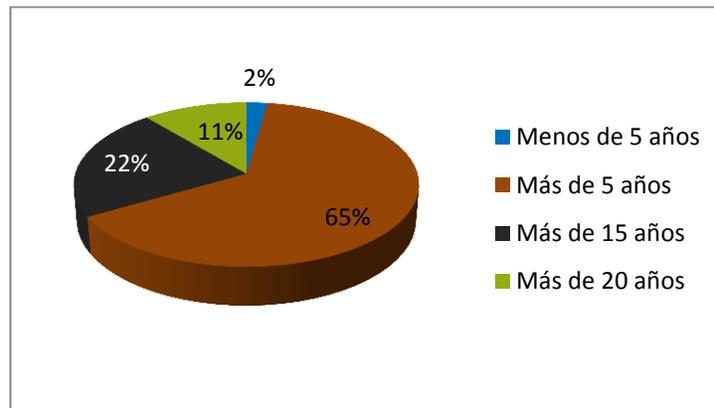
**Interpretación:** La mayor parte de los encuestados manifiesta que no utiliza mascarilla protección alguna al momento de realizar las labores de reciclaje debido que para algunos les resulta algo molesto utilizarlas o porque la institución donde laboran no les facilitan para trabajar en la manipulación por tal motivo son más susceptibles a la intoxicación por monóxido de carbono.

**7.- ¿Cuánto tiempo lleva laborando en esta institución?**

RANGO DE TIEMPO EN AÑOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos de 5 años	2	4%
Más de 5 años	7	16%
Más de 15 años	28	62%
Más de 20 años	8	18%
TOTAL	45	100%

**Tabla 17** Periodo de tiempo que labora dentro del relleno sanitario  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

En la investigación realizada se obtuvo el 4 % de la población encuestada lleva trabajando menos de 5 años, el 16% lleva trabajando más de 5 años ,y el 62 % lleva laborando dentro del relleno sanitario más de 15 años, el 18 % lleva trabajando más de 20 años.



**Gráfico 10** Periodo de tiempo que labora dentro del relleno sanitario  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

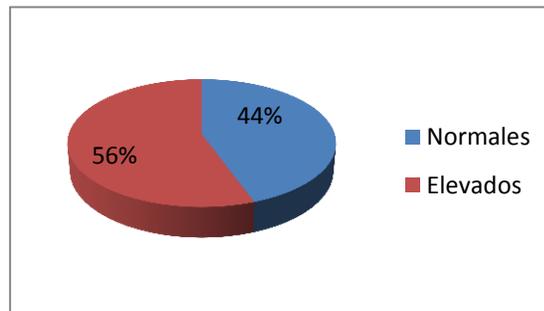
**Interpretación:** Estos datos nos demuestran que bien la permanencia de los trabajadores en el sector constituyen un factor predisponente para aumentar los niveles de carboxihemoglobina en la sangre y por ende provocan en el paciente la intoxicación con monóxido de carbono el cual es de gran repercusión en la salud de los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato.

## 8.- Valores de Carboxihemoglobina presentados en la muestra

INCIDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMALES	20	44%
ELEVADOS	25	56%
TOTAL	45	100%

**Tabla 18** Niveles de carboxihemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

De 45 trabajadores en estudio, solamente en 20 pacientes (44%) presento valores normales de carboxihemoglobina, y mientras que en 25 pacientes (56%) mostraron niveles elevados de carboxihemoglobina en sangre venosa.



**Gráfico 11** Niveles de carboxihemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato  
**Elaborado por.** Núñez Rolando

**Interpretación:** Observando los resultados podemos decir que la mayoría de trabajadores se encuentran con valores elevados de carboxihemoglobina siendo este un factor primordial en la intoxicación por monóxido de carbono y la repercusión de su salud del personal.

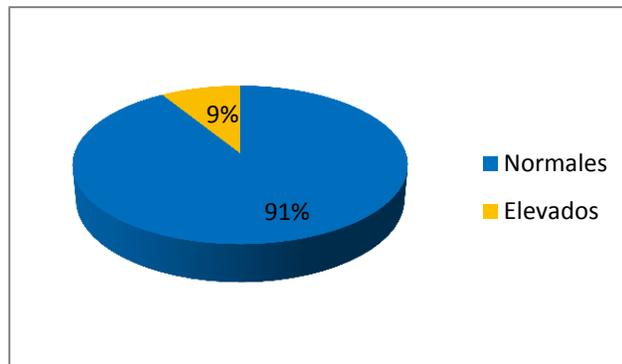
## 9.- Niveles de Hematocrito

En la presente investigación tenemos que 41 trabajadores (91%) muestran valores normales de hematocrito, y mientras que en 4 trabajadores (9%) mostraron niveles elevados de hematocrito.

INCIDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMALES	41	91%
ELEVADOS	4	9%
TOTAL	45	100%

**Tabla 19** Niveles de hematocrito que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato

**Elaborado por:** Núñez Rolando



**Gráfico 12** Niveles de hematocrito que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato

**Elaborado por:** Núñez Rolando

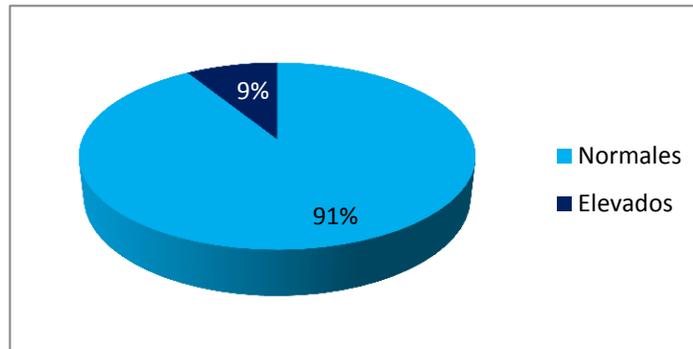
**Interpretación:** observando los resultados podemos decir que los trabajadores presentan valores normales hematocrito, pero que un porcentaje bajo de la población en estudio presenta valores elevados de hematocrito los mismos que son de mucha importancia en la relación existente con los niveles elevados de carboxihemoglobina por tal razón existe mayor probabilidad de una intoxicación por monóxido de carbono.

## 10.- Niveles de Hemoglobina

En la presente investigación tenemos que 41 trabajadores (91%) muestran valores normales de hemoglobina, y mientras que en 4 trabajadores (9%) mostraron niveles elevados de hemoglobina.

INCIDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMALES	41	91%
ELEVADOS	4	9%
TOTAL	45	100%

**Tabla 20** Niveles de hemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato  
**Elaborado por:** Núñez Rolando



**Gráfico 13** Niveles de hemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

**INTERPRETACIÓN** Del mismo modo se aprecia en los resultados que la mayoría de trabajadores se encuentran relativamente con valores normales de hemoglobina, mientras que un porcentaje bajo presenta valores elevados de hemoglobina los cuales es de suma importancia en la relación existente con los niveles elevados de hematocrito y carboxihemoglobina brindándonos por tal razón una probabilidad la determinación de intoxicación por monóxido de carbono en los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato.

#### **4.9. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.**

La verificación de la hipótesis en nuestro proyecto de investigación se la realizó por medio de la prueba de Chi cuadrado, la misma que permite analizar las variables y el nivel de significación o relación existente entre las mismas; por lo tanto, con este procedimiento determinamos si la hipótesis planteada es aceptada o no.

La hipótesis de la presente investigación se presenta a continuación:

Los niveles elevados de carboxihemoglobina podría ser la principal causa en la intoxicación por monóxido de carbono .

##### **4.9.1 Prueba de la Hipótesis.**

**a) Hipótesis nula  $H_0 = O = E \rightarrow O - E = 0$**

No existe la relación entre los niveles elevados de carboxihemoglobina y la intoxicación con monóxido de carbono y su repercusión en la salud de los trabajadores del relleno del botadero de la ciudad de Ambato.

**b) Hipótesis alterna  $H_1 = O \neq E \rightarrow O - E \neq 0$**

Existe la relación entre los niveles elevados de carboxihemoglobina y la intoxicación con monóxido de carbono y su repercusión en la salud de los trabajadores del relleno del botadero de la ciudad de Ambato.

**4.9.2 Nivel de significación ( $X^2t$ )**

a) Es el 1%  $\rightarrow \infty 0,01$  Hay una confiabilidad del 99%

b) Si aceptamos un 5% que vamos a errar  $\rightarrow \infty 0,05$  Habrá una confiabilidad del 95%.

Los grados de libertad (gl) =  $(r - 1) * (k - 1)$

r= número de filas (2)

k= número de columnas (2)

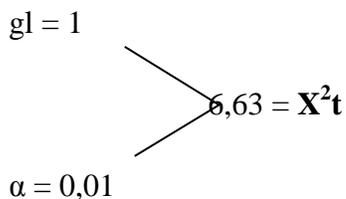
$$gl = (2-1) * (2-1)$$

$$gl = 1 * 1$$

$$gl = 1$$

$$\alpha = 0,01$$

Al nivel de significación 0,01 y a 1 grado de libertad el valor de Chi-cuadrado tabular es: 6,63.

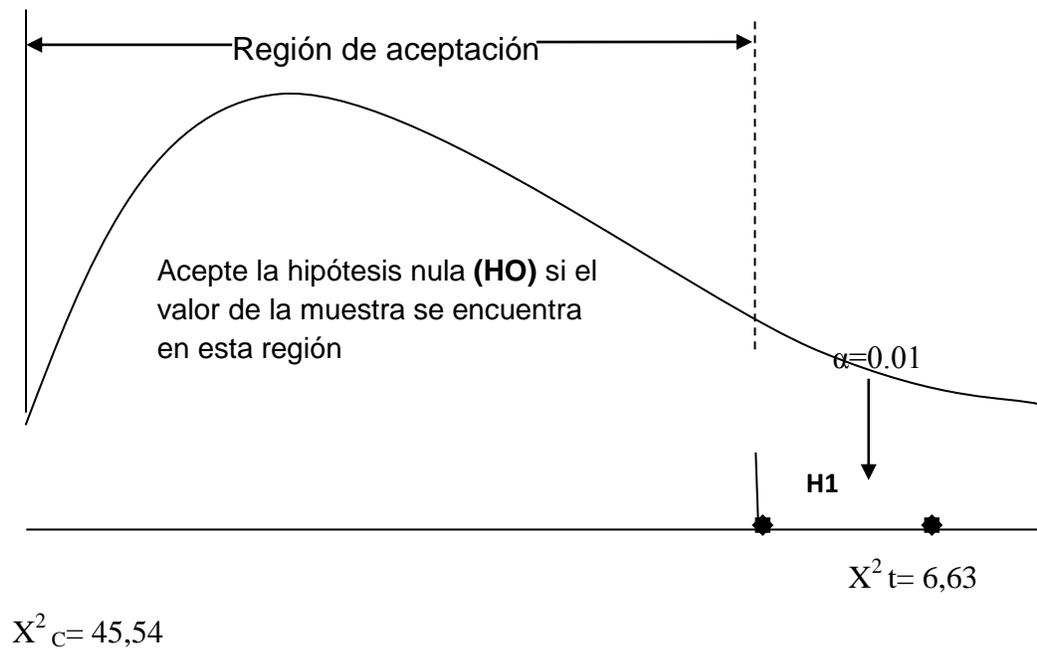


### 4.9.3 Regla de decisión.

Se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) si el valor de Chi-cuadrado a calcularse ( $X^2_c$ ) es igual o menor a 6,63, caso contrario se rechaza y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ):

Si  $X^2_c \leq X^2_t$  Se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_1$

Si  $X^2_c > X^2_t$  Se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$



**Gráfico 14** Regla de decisión  
Elaborado por: Núñez Rolando

#### 4.9.4 Estimador estadístico

$\chi^2$  = Chi - cuadrado, Valor a calcularse

$\Sigma$  = Sumaria

O = Frecuencia observada

E = Frecuencia esperada o teórica

$$\chi^2_c = \Sigma (E - O)^2/E$$

#### 5) Cálculo de Chi-cuadrado calculado ( $\chi^2_c$ )

Preguntas	Pregunta 3		Pregunta 8		TOTAL
Alternativa	O	E	O	E	
SI	38	(22)	6	(22)	44
NO	7	(23)	39	(23)	46
TOTAL	45		45		90

**Tabla 21** Cálculo del Chi-cuadrado  
Elaborado por: Núñez Rolando

Frecuencia Observada (O) y esperada (E)		
Frecuencias Observadas (O)	Frecuencias Esperadas (E)	$(O - E)^2 / E$
38	22	11,64
7	23	11,13
6	22	11,64
39	23	11,13
<b>TOTAL</b>		$\Sigma \chi^2_c = 45,54$

**Tabla 22** Frecuencia Observada (O) y esperada (E)  
Elaborado por: Núñez Rolando

### **Conclusión Final:**

El valor  $X^2_c = 45,54 > 6,6 X^2_t$  y de conformidad a lo establecido en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), es decir, se confirma que los niveles elevados de carboxihemoglobina es un factor predisponente en intoxicación por monóxido de carbono para producir repercusión en la salud de los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

Tomando en consideración los objetivos planteados para el trabajo de investigación y el análisis de los resultados obtenidos se deja constancia de las siguientes conclusiones:

1. Existe un aumento en los valores de carboxihemoglobina superiores al 2,5% del valor normal, los cuales se realizó al personal, y se pudo determinar que el 56 % de la población en estudio presenta un aumento de los valores de carboxihemoglobina, debido al tiempo prologado de exposición de gases tóxicos en este caso el monóxido de carbono dentro del botadero municipal de la ciudad de Ambato
2. El no utilizar barreras de protección adecuadas como lo son el uso de mascarillas correspondiendo de esta manera un 87% de la población en estudio por tal motivo presentan un mayor riesgo de inhalación de gases tóxicos en este caso como lo es el monóxido de carbono el cual a largo plazo debido a las largas horas de exposición.

3. El desconocimiento por parte de los trabajadores acerca del tema de la intoxicación por monóxido de carbono y su repercusión en la salud representa un 73 % de la población en estudio por tal motivo son más susceptibles a la intoxicación por monóxido de carbono.
  
4. Se pudo observar y concluir que las autoridades tanto como del botadero municipal de Ambato y del GAD de la municipalidad de Ambato no le dan la respectiva importancia a la intoxicación por monóxido de carbono en los trabajadores .

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Después de analizar el presente proyecto investigativo se decide implementar un tríptico con el fin de informar al personal y trabajadores acerca de la problemática de la intoxicación por monóxido de carbono, las medidas de protección que deben tener así como los posibles daños que les puede generar en su estado de salud y así como posibles tratamientos.
- Se recomienda al personal y trabajadores del botadero municipal acudir periódicamente al médico para que les realicen las valoraciones correspondientes y controles tanto de los niveles de carboxihemoglobina, hematocrito y hemoglobina para la determinación de la existencia de intoxicación con monóxido de carbono así como detección temprana de una posible patología.
- Se sugiere al personal que labora dentro del relleno sanitario utilizar barreras de protección adecuadas que les protejan como es el uso de mascarillas adecuadas, vestimenta, gafas, botas y guantes de tal manera poder prevenir la intoxicación con monóxido de carbono y la repercusión en la salud.
- Una de las recomendaciones que se le sugiera tanto al personal administrativo y de la municipalidad de Ambato es que puedan brindar terapias de oxigenación al personal y trabajadores del botadero municipal de basura de Ambato ya sean semanal o mensualmente y así disminuir el nivel de intoxicación por monóxido de carbono



## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS:**

##### **6.1.1 Título**

Implementación de un Programa de promoción y prevención de Normas de Salubridad en la intoxicación por monóxido de carbono en los trabajadores del botadero municipal de la ciudad de Ambato

##### **6.1.2 Institución ejecutora**

- NETLAB Quito y Laboratorio Clínico Hormonal y bacteriológico REMAZ Ambato

##### **6.1.3 Beneficiarios**

- Personal del relleno sanitario de la ciudad de Ambato.
- Investigador.

##### **6.1.4 Ubicación**

- GIDSA relleno sanitario de la ciudad de Ambato

##### **6.1.5 Tiempo estimado para la ejecución**

-Inicio: 1ero de Enero 2015. - Fin: 30 de Marzo del 2015

##### **6.1.6 Equipo técnico responsable**

- Investigador: Rolando Reneé Núñez Naranjo.
- Tutor de Proyecto Investigativo: BQF. Paola López.

### **6.1.7 Costo**

Los gastos que se realizarán para poner en marcha la presente propuesta, ascienden a 1750 dólares; Los mismos que cubrirá en su totalidad el investigador.

## **6.2 Antecedentes de la propuesta**

En la investigación previa claramente notamos que la intoxicación por monóxido de carbono, constituye uno de los factores predisponentes que más contribuyen en la repercusión de la salud y la falta de barreras de protección adecuadas para trabajar en largas horas de exposición con el monóxido de carbono, y la falta de terapias de oxigenación y respiración en los trabajadores, hacen de que siga afectando a una gran parte de la población y provocando problemas de salud a nivel general ya que es de mucha importancia conocer que en este medio los trabajadores son los más proclives a adquirirla más fácilmente una patología.

Los resultados de la investigación aplicada al personal del relleno sanitario de la ciudad de Ambato demuestra que el presente trabajo de investigación se realizó con el objeto de determinar los niveles de carboxihemoglobina y la repercusión en la salud de los trabajadores así como la intoxicación por monóxido de carbono en personal de recolección del relleno del botadero municipal de la ciudad de Ambato.

La población investigada fueron aquellas personas con una edad promedio en el género masculino de entre 25 a 45 años.

El índice de personas con valores de carboxihemoglobina fue del 56% , con valores superiores al 2,5 % del valor normal.

El resultado final de la Investigación indica que la falta de barreras de protección adecuadas ante la exposición prolongada en el área del botadero contribuyen en mayor medida con el 80 % de los pacientes con riesgo alto presentar intoxicación con monóxido de carbono ,así como la falta de terapias de oxigenación y respiración que ayuden a mejora y prevenir repercusión en la salud eh intoxicación con monóxido de carbono evitando así los niveles elevados de carboxihemoglobina y a su vez ha determinar el nivel de riesgo y brindar el diagnóstico adecuado.

### **6.3 Justificación**

La mejor forma de combatir la intoxicación por monóxido de carbono es detectándola de una forma oportuna y previniéndola a tiempo cuando estás todavía no nos afecta. La única manera de poder prevenirla en nuestra vida diaria es conociendo qué debemos hacer y qué debemos evitar; al hablar de esto, queremos llegar a la conciencia de los trabajadores en cuanto al uso adecuado de barreras de protección ante la exposición al monóxido de carbono por largas horas de trabajo así como el estilo de vida que cada uno lleva y los factores predisponentes que estamos adquiriendo para aumentar el riesgo de adquirirlas, también el realizar terapias de oxigenación y respiración que ayuden a disminuir los niveles de carboxihemoglobina . Al dar a conocer la gravedad a que están expuestos los trabajadores y la falta del control para detectarla de una forma oportuna estamos dando a conocer los factores de riesgo que las provocan, con esto estamos proponiendo una solución adecuada a un problema presente en nuestro medio.

## **6.4 Objetivos**

### **6.4.1 Objetivo general**

Diseñar trípticos, charlas, seminarios sobre la intoxicación por monóxido de carbono y su repercusión en la salud en los trabajadores.

### **6.4.2 Objetivos específicos**

- Socializar una conferencia acerca de la prevención contra la intoxicación por monóxido de carbono y su repercusión en la salud de una forma que sea entendible para los trabajadores.
- Elaborar un tríptico con terapias de oxigenación y respiración para el personal y trabajadores expuestos al monóxido de carbono.

## **6.5 Consideraciones éticas**

La presente propuesta está basada en la solución a un problema existente en nuestro medio como es la Intoxicación por monóxido de carbono que afecta hoy en día a los trabajadores de los rellenos y botaderos de basura en el país siendo muy vulnerable la población que se encuentra en el lugar; por lo que es de vital importancia trabajar de una forma ética para poder ayudar e impulsar de la mejor forma posible a las persona en estudio que tengan una vida activa a través de ejercicios de oxigenación, barreras de protección adecuadas, un estilo de vida mejor , evitando el sedentarismo. Claro siempre tomando en cuenta que las personas en estudio merecen ser tratadas con consideración al respetar sus derechos y necesidades.

## **6.6 Análisis de factibilidad**

Poner en acción esta propuesta es factible debido a que se cuenta con el apoyo y la participación de profesionales competentes dispuestos a colaborar y orientar al investigador y a la predisposición de la población investigada para participar en el proceso educacional como medida motivadora de cambios en el estilo de vida.

Es importante informar que para la elaboración de la presente no existen datos referentes con la intoxicación por monóxido de carbono en trabajadores de los rellenos sanitarios del país así como la escasa Información relacionada con el tema, la cual se está capacitando al equipo técnico responsable para poder prestar un mejor servicio a los pacientes y personas interesadas.

Los gastos realizados en la elaboración de esta propuesta serán cubiertos en su totalidad por el investigador.

## **6.7 Fundamentación**

### **6.7.1 Detección temprana de la intoxicación por monóxido de carbono y la repercusión en la salud**

La importancia de detectar la intoxicación de monóxido de carbono de una forma oportuna es importante ya que por medio de esto se podrá prevenir enfermedades o detectarlas cuando está todavía no ha afectado en su totalidad mediante la utilización de barreras adecuadas que protejan al personal y el cuidado de los factores de riesgo presentes en el estilo de vida

Los factores de intoxicación por monóxido de carbono que se deben tener en consideración son:

- Fumar
- Falta de uso de barreras de protección
- Falta de terapias de oxigenación y respiración.
- Ámbito social-económico del país.

Un estilo de vida más saludable puede ayudar a prevenir esta enfermedad .Esto incluye lo siguiente:

- Eliminar el consumo de los productos derivados del tabaco.
- Seguir una dieta saludable.

- Seguir un programa de ejercicios adecuado.
- Evitar el sedentarismo.
- Mejorar las barreras de protección.
- Realizar terapias de oxigenación.

Una forma de evitar intoxicación por monóxido de carbono son barreras de protección como lo son:

**Protección respiratoria:**

- Máscara facial completa 6800

**Protección de las manos:**

- Guantes protectores de material apropiado para el trabajo.

**Protección de la vista:**

- Gafas o anteojos de seguridad según sea apropiado para el trabajo que se realiza.

**Protección de la piel y del cuerpo:**

- Zapatos de seguridad

Un programa de ejercicios de respiración y oxigenación le ayudará a controlar casi todos los factores de riesgo para evitar la predisponencia a la intoxicación por monóxido de carbono y cualquier enfermedad.

El fumar es un factor predisponente para elevar los niveles de carboxihemoglobina, es especialmente dañino ya que puede causar cáncer y problemas respiratorios, además, afectando la circulación aumentando tu riesgo de infartos, embolias, amputaciones e impotencia.

Al respirar, el oxígeno presente en el aire se une normalmente a la hemoglobina, una proteína ubicada en el interior de los glóbulos rojos de la sangre, para luego ser transportado desde los pulmones hacia los diferentes tejidos del cuerpo a través del torrente sanguíneo. Ante la presencia de niveles elevados de monóxido de carbono en el aire, sin embargo, la hemoglobina deja de lado al oxígeno para combinarse con el monóxido de carbono, ya que posee con éste una mayor afinidad. De este modo, el ingreso vital del oxígeno al torrente sanguíneo y, por su intermedio, a los tejidos y órganos del cuerpo, se ve severamente restringido, lo cual puede derivar en un paro cardiorespiratorio.

Pero si bien su presencia no puede ser notada a través de nuestros sentidos, la inhalación de niveles elevados de monóxido de carbono sí produce una serie de síntomas ante los que debemos estar alertas, como la aparición de un fuerte dolor de cabeza, posibles náuseas y vómitos, así como mareos acompañados por una sensación de debilidad y cansancio, proceso que suele culminar en la pérdida del conocimiento. Cuando se inhala monóxido de carbono, los síntomas iniciales pueden confundirse fácilmente con un cuadro gripal u otro malestar: dolor de cabeza, náuseas, vómitos, palpitaciones, debilidad, cansancio y somnolencia. También puede aparecer dolor de pecho, vértigo, confusión, y en los casos graves convulsiones, colapso circulatorio y respiratorio. Todo esto último puede inducir a que se llegue a un estado de coma y desencadenar en la muerte.

El grado de exposición al monóxido de carbono es evaluado mediante la medición de la saturación de carboxihemoglobina en la sangre. Esta medida es relevante para las investigaciones de la intoxicación aguda accidental o deliberada y de la exposición crónica en un lugar de trabajo o el medio ambiente.

La técnica espectrofotométrica para el análisis de Carboxihemoglobina mediante el método de reducción con ditionito de sodio, está ampliamente descrita y evaluada por su sencillez, confiabilidad y bajo costo frente a técnicas como la cromatografía

de gases. Además requiere poca cantidad de muestra y los resultados pueden obtenerse en corto tiempo, por lo que es importante en la determinación de intoxicaciones agudas por CO dentro de la urgencia clínica.

Permite diferenciar la COHb de otras especies hemoglobínicas pudiéndose obtener un porcentaje que permite clasificar los diferentes grados de exposición y respuesta de un paciente o una población, siendo esto de gran aplicación en el área ocupacional, ya que sus resultados permiten evaluar el riesgo de continuidad de un empleado en su sitio de trabajo. Mediante este estudio podemos conocer las ventajas y limitaciones del método para ser implementado en forma rutinaria en el laboratorio

## 6.8 METODOLOGÍA. CRONOGRAMA

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES (Tiempo semanas)	MESES																RECURSOS													
	Nov.				Dic.				Ene.				Feb.				Mar.				Abri.				Mayo.				HUMANOS	MATERIALES
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Elaboración y presentación del proyecto			x	x																									Facilitador Autor del proyecto	Carpeta ,hojas ,copias, internet, documentos
Estructuración de los instrumentos					x	x	x																						Autor y Director de tesis	Copias, papeles
Investigación de la parte teórica										x			x				x												Autor y Director de tesis	Textos, internet, copias
Aplicación de instrumentos de trabajo ,tabulación de los resultados y elaboración de los cuadros estadísticos																		x			x				x				Autor ,población involucrada	Instrumentos y reactivos
Presentación del trabajo en departamento correspondiente																												x	Investigador, Director de tesis ,tribunal	Trabajo, empastado, anillado ,grabado
Sustentación del trabajo																												x	Autor y Tribunal	Carpetas

## 6.9. Metodología.

Fases	Metas	Actividades	Recursos	Responsable	Resultados esperados	Tiempo semanas
CONVENIOS	Obtener el apoyo de la institución	Dialogar con las autoridades responsables del botadero municipal de la ciudad de Ambato	Humanos.	Investigador.	Aprobación del oficio enviado para Elaborar el tríptico para la prevención de intoxicación por monóxido de carbono	2 Semanas
PLANIFICACIÓN	Elaborar la guía de las barreras de protección  Promocionar estilos de Vida Saludables	Realización y entrega de la Guía e informar y educar sobre los estilos de vida saludables y su importancia	Humanos. Financieros	Investigador Jefe financiero	Transmitir el contenido de la guía a los empleados	3 Semanas
EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA	Concientización por parte de los empleados sobre la intoxicación por monóxido de carbono y la repercusión en su salud.	Verificar que la Información de la guía así como los estilos de vida saludables sea adecuados para el personal	Humanos. Financieros. Humanos.	Investigador. Recursos Humanos	Capacitación a trabajadores acerca de las barreras de protección Para prevenir la intoxicación por monóxido de carbono	3 Semanas

**TABLA 23.** Plan de acción a realizar en el GIDSA relleno sanitario de la ciudad de Ambato

### **6.10 Administración de la propuesta**

La propuesta está administrada de la siguiente manera:

- Investigador: Rolando Reneé Núñez Naranjo.

Es el responsable de estructurar, buscar los recursos y poner en marcha todos los procedimientos que harán posible el cumplimiento de la misma.

- Tutor de Proyecto Investigativo: BQF. Paola López.

Se encargó de dar su ayuda investigativa teórica durante la realización del trabajo y apoyó con fundamento científico para establecer la propuesta de solución al problema.

### 6.11 Plan de recolección de información

Preguntas básicas explicación	Explicación
1.- ¿Qué capacitar?	Vamos a evaluar los niveles de carboxihemoglobina después de dar a conocer al personal acerca de la intoxicación monóxido de carbono en el personal del Botadero municipal de Ambato
2.- ¿De qué personas?	De los pacientes de 25 a 45 años de edad
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Sobre los niveles de carboxihemoglobina en sangre Basal
4.- ¿Quién?	Rolando Núñez
5.- ¿A quiénes?	A los pacientes de 25 a 45 años de edad en los trabajadores del botadero municipal de Ambato
6.- ¿Cuándo?	Durante el Período Marzo – Junio 2015.
7.- ¿Dónde?	Botadero municipal de Ambato
8.- ¿Cómo evaluar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de control estimada a partir del 25 de Marzo del 2015.</li> <li>• Realización de los exámenes de Carboxihemoglobina, Hematocrito. Hemoglobina,</li> </ul>
9.- ¿Con técnicas de recolección?	Encuesta y laboratorio
10.- ¿Con qué?	Cuestionario, cuaderno de notas, registro Específico.

**Tabla 24 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

## **6.11 Plan de ejecución y capacitación:**

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN EN EL PERSONAL DEL EPM-GIDSA ACERCA DE LA INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO**

#### **CAPACITACIÓN EN EL PERSONAL DE RECOLECCION**

**DÍA:** Martes 24 Junio

**GRUPO:** del Ing. Patricio Arteaga e Ing. Rodrigo Acosta

**HORA:** 06:00

**LUGAR:** Talleres -Parque de los recuerdos

#### **CAPACITACIÓN EN EL PERSONAL DE BARRIDO**

**DÍA:** Miércoles 25 Junio

**GRUPO:** del Sr .Ángel Sánchez -Madrugada

**HORA:** 05:00

**LUGAR:** Sindicato –Tomas Sevilla y Darquea

#### **CAPACITACIÓN EN EL PERSONAL DE BARRIDO**

**DÍA:** Jueves 26 Junio

**GRUPO:** del Sr .Pedro Moreta -Diurno

**HORA:** 06:00

**LUGAR:** Mercado Artesanal-Cochera

Sr. Rolando Núñez

**RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

- Erill, S. (1982). *Medicina Interna(Farreras)* (Vol. II). Barcelona: Edit Marín.
- Gonzales, J. (2010). *Técnicas y métodos de Laboratorio Clínico*. España: Masson.
- Herrera, L., Medina, A., & Naranjo, G. (2008). *Tutoría de la investigacióncientífica. Guía para elaborar en forma científica y amena el trabajo de Graduación*. Quito: Empresdane Gráficas Cía. Ltda.
- Kock, J. (1997). *Venenos mas comunes*. México : Mexicana, La Prensa.
- Prieto, J., & Yuste, J. (2010). *La Clínica y el Laboratorio*. España: Masson.
- Rumel, D., Riedel, L., Latorre, M., & B, D. (1993). *Infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral associados à alta temperatura e monóxido de carbono em área metropolitana do sudeste do Brasil*. Rev (Vol. 1). Brasil: Saúde Pública.
- Santiago, I. (2003). *Intoxicación por gases* (Vol. I). España: Anales Sis San Navarra.
- Simonin, C. (1973). *Medicina Legal Judicial* (Segunda ed.). Barcelona: Edit Jims.
- Tena, G., & Piga, A. (1973). *Compendio de Toxicología Practica* (Segunda ed.). Madrid:Antibioticos SA.

## LINKOGRAFÍA

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2003). *Monóxido de carbono en interiores*. Obtenido de <http://www.epa.gov/espanol/saludhispana/monoxido.html>
- Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. (2007). *Efectos de la Exposición prolongada al monóxido de Carbono Ambiental en población urbana de riesgo*. Recuperado el 2014, de [http://www.swisscontact.bo/sw\\_files/mflkapozbyl.pdf](http://www.swisscontact.bo/sw_files/mflkapozbyl.pdf)
- Agency for Toxic substance and disease registay. (Junio de 2012). *MONÓXIDO DE CARBONO*. Recuperado el 2014, de [http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts201.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts201.pdf)
- Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia. (2002). *Monóxido de carbono*. Recuperado el 2014, de <http://www.murciasalud.es/pagina.php?id=180398&idsec=1573>
- *Carboxihemoglobina* . (2010). Recuperado el 2014, de Valores Normales.com: <http://www.valoresnormales.com/c/carboxihemoglobina>
- *Efectos del monóxido de carbono (CO) en las personas*. (2013). Recuperado el 2014, de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/42504440/Efectos-del-monoxido-de-carbono-CO-en-las-personas>
- *Envenenamiento con monóxido de carbono*. (18 de Diciembre de 2013). Recuperado el 2014, de Medline Plus: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/carbonmonoxidepoisoning.html>
- *Factores de Riesgo Fisico y Efectos en La Salud*. (2007). Recuperado el 2014, de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/55921359/15/Efectos-por-exposicion-a-monoxido-de-carbono>
- Facultad de Medicina de la Universidad del Sur de Illinois. (2010). *Monóxido de Carbono*. Recuperado el 2014, de <http://cienciaforense.com/pages/toxicologia/monoxidodecarbono.htm>

- International Programme on Chemical Safety. (2007). *Fichas Internacionales de Seguridad Química*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FI/SQ/Ficheros/Oa100/nspn0023.pdf>
- *Monóxido de carbono*. (2014). Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/517/cap6.pdf>
- Osborne, A. (2012). *Cómo el monóxido de carbono afecta al cuerpo humano*. Recuperado el 2014, de [http://www.ehowenespanol.com/monoxido-carbono-afecta-cuerpo-humano-como\\_165396/](http://www.ehowenespanol.com/monoxido-carbono-afecta-cuerpo-humano-como_165396/)
- Paris, E. (2012). *Guía De Intoxicaciones Cituc*. Recuperado el 2014, de Monóxido de Carbono: <http://escuela.med.puc.cl/publ/guiaintoxicaciones/Monoxido.html>
- Pérez, C., & Marchese, M. (2004). *Intoxicación por monóxido de Carbono* . Recuperado el 2014, de [http://www.urgenciauc.com/profesion/intox\\_monox.htm](http://www.urgenciauc.com/profesion/intox_monox.htm)
- Sanchez, W. (2002). *Carboxihemoglobina*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/8492218/Carboxihemoglobina>
- Sanchez, W. (2006). *Carboxihemoglobina-Monóxido Decarbono*. Recuperado el 2014, de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/8492218/Carboxihemoglobina>
- Sibón, A., Martínez, P., Vizcaya, M., & Romero, J. (2007). *Intoxicación por Monóxido de Carbono*. Recuperado el 2014, de [http://scielo.isciii.es/pdf/cmfn47/imagenes.pdf?origin=publication\\_detail](http://scielo.isciii.es/pdf/cmfn47/imagenes.pdf?origin=publication_detail)
- Wood, D. (Septiembre de 2011). *Envenenamiento por Monóxido de Carbono*. Recuperado el 2014, de <http://healthlibrary.epnet.com/print.aspx?token=de6453e6-8aa2-4e28-b56c-5e30699d7b3c&ChunkIID=103773>

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS-BASE DE DATOS UTA

- **SCIENCEDIRECT:** E. García Castillo, S. Sánchez-Cuéllar, C. Acosta Gutiérrez, M. Hernández Olivo .(October 2014) .*La gasometría arterial en el enfermo agudo y crónico respiratorio. Criterios de urgencia y gravedad* .de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541214708443>
- **SCIENCEDIRECT:** Ilizaliturri, César A. Interciencia 34.10 (Oct 2009). *Revisión De Las Metodologías Sobre Evaluación De Riesgos En Salud Para El Estudio De Comunidades Vulnerables En América Latina*.De <http://search.proquest.com/prisma/docview/748438048/1A9C7112EC474EE3PQ/1?accountid=36765>
- **INFORMA WORLD :** G.R. Lima, M.S. Sthel\*, D.U. Schramm, M.V. Rocha, J.R. Tavares, L.S. Campos & H. Vargas .(27 de Junio de 2010) *Detection of greenhouse gases emitted by engines powered by natural gas*.de <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207231003654938>
- **ENCYCLOPEDIA BRITANNICA:** *Enciclopedia Moderna*. Recuperado el 11 de mayo de 2015. *Intoxicación por monóxido de carbón*. de <http://www.moderna.eb.com/ee/article-303363>
- **INFORMA WORLD:** Karina Landeros-Mugica, Patricia Ortega-Andeane, Isabel Reyes-Lagunes & Rodolfo Sosa-Echeverría.(2010) *Air pollution in Mexico City: attribution and perception of causes and effects / La contaminación del aire en la Ciudad de México: atribución y percepción de sus causas y efectos*. de <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21711976.2014.881665>

## ANEXO 1

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO AL PERSONAL DE GIDSA

Por medio de la presente, quisiéramos su consentimiento para incluirlo como participante en la investigación para la determinación de los niveles de carboxihemoglobina y su repercusión en la salud.

. La investigación se llevará a cabo en los laboratorios NETLAB ubicado en la ciudad de Quito Y REMAZ ubicado en la ciudad de Ambato, el objetivo de esta investigación es que los trabajadores a través de un examen sanguíneo puedan conocer si presentan o no algún tipo de anomalía en su salud debido a la exposición y trabajo continuo con el manejo de desechos y orientar al personal a través de un tríptico instructivo para proporcionar la información adecuada acerca de técnicas de oxigenación contra la intoxicación por monóxido de carbono.

.Por ello, le pedimos su autorización para participar en esta investigación, así como para utilizar los resultados con fines científicos. Su colaboración en este estudio se dividirá en dos etapas:

- a) Tomar muestras sanguíneas (2 minutos)
- b) Aplicación de cuestionario (5 minutos)

También se le informa que toda la información que proporcione será completamente ANÓNIMA. Es decir, su nombre no aparecerá de ningún modo en las encuestas, ni en los informes de investigación redactados, ni en los resultados obtenidos durante el proceso. Los datos proporcionados servirán exclusivamente para que mediante diversos análisis, se logre dar respuesta a los objetivos y preguntas que se han planteado en este estudio. Una vez finalizado el cuestionario devuelva la copia a la persona que le solicita la autorización. Si tuviese cualquier duda al momento de dar respuesta a los Ítems que forman este cuestionario, o la manera en la que se llevará a cabo el proceso no dude en solicitar ayuda a la persona presente.

Acepto ser encuestado para la investigación. SI \_\_\_ NO\_\_\_

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Folio: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO

Valores de carboxihemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato				
Pacientes	Género	Resultado	Valor de referencia	Valor
1	Masculino	1,1	2,5	Valor
2	Masculino	1,4	2,5	Normal
3	Masculino	1,4	2,5	Normal
4	Masculino	1,4	2,5	Normal
5	Masculino	1,5	2,5	Normal
6	Masculino	1,6	2,5	Normal
7	Masculino	1,7	2,5	Normal
8	Masculino	1,8	2,5	Normal
9	Masculino	1,9	2,5	Normal
10	Masculino	1,9	2,5	Normal
11	Masculino	2,1	2,5	Normal
12	Masculino	2,2	2,5	Normal
13	Masculino	2,2	2,5	Normal
14	Masculino	2,5	2,5	Normal
15	Masculino	2,4	2,5	Normal
16	Masculino	2,4	2,5	Normal
17	Masculino	2,4	2,5	Normal
18	Masculino	2,6	2,5	Normal
19	Masculino	2,6	2,5	Elevado
20	Masculino	2,6	2,5	Elevado
21	Masculino	2,7	2,5	Elevado
22	Masculino	2,7	2,5	Elevado
23	Masculino	2,7	2,5	Elevado
24	Masculino	2,7	2,5	Elevado
25	Masculino	2,7	2,5	Elevado
26	Masculino	2,7	2,5	Elevado
27	Masculino	2,7	2,5	Elevado
28	Masculino	2,7	2,5	Elevado
29	Masculino	2,8	2,5	Elevado
30	Masculino	2,8	2,5	Elevado
31	Masculino	2,8	2,5	Elevado
32	Masculino	2,8	2,5	Elevado
33	Masculino	2,8	2,5	Elevado
34	Masculino	2,8	2,5	Elevado
35	Masculino	2,8	2,5	Elevado
36	Masculino	3,1	2,5	Elevado
37	Masculino	3,2	2,5	Elevado
38	Masculino	3,2	2,5	Elevado
39	Masculino	3,2	2,5	Elevado
40	Masculino	3,2	2,5	Elevado
41	Masculino	3,2	2,5	Elevado
42	Masculino	3,5	2,5	Elevado
43	Masculino	4,3	2,5	Elevado
44	Masculino	4,4	2,5	Elevado
45	Masculino	4,4	2,5	Elevado

**Tabla 25** Niveles de carboxihemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato  
Elaborado por. Núñez Rolando

### ANEXO 3

#### NIVELES DE HEMOGLOBINA PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO

Valores de Hemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato				
Pacientes	Género	Resultado	Valor de referencia	Valor
1	Masculino	13,5	12,0-17,0	Normal
2	Masculino	13,7	12,0-17,0	Normal
3	Masculino	14,4	12,0-17,0	Normal
4	Masculino	14,5	12,0-17,0	Normal
5	Masculino	14,5	12,0-17,0	Normal
6	Masculino	14,6	12,0-17,0	Normal
7	Masculino	14,7	12,0-17,0	Normal
8	Masculino	14,7	12,0-17,0	Normal
9	Masculino	14,7	12,0-17,0	Normal
10	Masculino	14,9	12,0-17,0	Normal
11	Masculino	15,1	12,0-17,0	Normal
12	Masculino	15,1	12,0-17,0	Normal
13	Masculino	15,1	12,0-17,0	Normal
14	Masculino	15,1	12,0-17,0	Normal
15	Masculino	15,2	12,0-17,0	Normal
16	Masculino	15,2	12,0-17,0	Normal
17	Masculino	15,2	12,0-17,0	Normal
18	Masculino	15,3	12,0-17,0	Normal
19	Masculino	15,3	12,0-17,0	Normal
20	Masculino	15,3	12,0-17,0	Normal
21	Masculino	15,4	12,0-17,0	Normal
22	Masculino	15,4	12,0-17,0	Normal
23	Masculino	15,4	12,0-17,0	Normal
24	Masculino	15,4	12,0-17,0	Normal
25	Masculino	15,6	12,0-17,0	Normal
26	Masculino	15,6	12,0-17,0	Normal
27	Masculino	15,7	12,0-17,0	Normal
28	Masculino	15,7	12,0-17,0	Normal
29	Masculino	15,7	12,0-17,0	Normal
30	Masculino	15,8	12,0-17,0	Normal
31	Masculino	15,9	12,0-17,0	Normal
32	Masculino	15,9	12,0-17,0	Normal
33	Masculino	15,9	12,0-17,0	Normal
34	Masculino	15,9	12,0-17,0	Normal
35	Masculino	16,1	12,0-17,0	Normal
36	Masculino	16,1	12,0-17,0	Normal
37	Masculino	16,2	12,0-17,0	Normal
38	Masculino	16,4	12,0-17,0	Normal
39	Masculino	16,5	12,0-17,0	Normal
40	Masculino	16,9	12,0-17,0	Normal
41	Masculino	17,0	12,0-17,0	Normal
42	Masculino	17,1	12,0-17,0	Elevado
43	Masculino	17,5	12,0-17,0	Elevado
44	Masculino	17,8	12,0-17,0	Elevado
45	Masculino	19,2	12,0-17,0	Elevado

**Tabla 26** Niveles de hemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato

Elaborado por. Núñez Rolando

## ANEXO 4

### NIVELES DE HEMATOCRITO PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO

Valores de Hematocrito que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato				
Pacientes	Género	Resultado	Valor de referencia	Valor
1	Masculino	48,0	40,0-54,0	Normal
2	Masculino	48,0	40,0-54,0	Normal
3	Masculino	49,0	40,0-54,0	Normal
4	Masculino	49,0	40,0-54,0	Normal
5	Masculino	49,0	40,0-54,0	Normal
6	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
7	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
8	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
9	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
10	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
11	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
12	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
13	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
14	Masculino	50,0	40,0-54,0	Normal
15	Masculino	51,0	40,0-54,0	Normal
16	Masculino	51,0	40,0-54,0	Normal
17	Masculino	51,0	40,0-54,0	Normal
18	Masculino	51,0	40,0-54,0	Normal
19	Masculino	51,0	40,0-54,0	Normal
20	Masculino	51,0	40,0-54,0	Normal
21	Masculino	51,0	40,0-54,0	Normal
22	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
23	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
24	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
25	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
26	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
27	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
28	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
29	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
30	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
31	Masculino	52,0	40,0-54,0	Normal
32	Masculino	53,0	40,0-54,0	Normal
33	Masculino	53,0	40,0-54,0	Normal
34	Masculino	53,0	40,0-54,0	Normal
35	Masculino	53,0	40,0-54,0	Normal
36	Masculino	53,0	40,0-54,0	Normal
37	Masculino	54,0	40,0-54,0	Normal
38	Masculino	54,0	40,0-54,0	Normal
39	Masculino	54,0	40,0-54,0	Normal
40	Masculino	54,0	40,0-54,0	Normal
41	Masculino	54,0	40,0-54,0	Normal
42	Masculino	54,0	40,0-54,0	Normal
43	Masculino	55,0	40,0-54,0	Elevado
44	Masculino	57,0	40,0-54,0	Elevado
45	Masculino	63,0	40,0-54,0	Elevado

**Tabla 27** Niveles de hematocrito que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato

Elaborado por: Núñez Rolando

**NIVELES DE HEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO**

				Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	13,5	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	2,3
	13,7	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	4,5
	14,4	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	6,8
	14,5	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	2	4,4	4,5	11,4
	14,6	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	13,6
	14,7	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	3	6,7	6,8	20,5
	14,9	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	22,7
	15,1	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	4	8,9	9,1	31,8
	15,2	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	3	6,7	6,8	38,6
	15,3	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	3	6,7	6,8	45,5
	15,4	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	4	8,9	9,1	54,5
	15,6	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	2	4,4	4,5	59,1
	15,7	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	3	6,7	6,8	65,9
	15,8	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	68,2
	15,9	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	4	8,9	9,1	77,3
	16,1	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	2	4,4	4,5	81,8
	16,2	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	84,1
	16,5	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	86,4
	16,9	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	88,6
	17,0	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	90,9
17,1	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	93,2	
17,5	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	95,5	
17,8	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	97,7	
19,2	Resultado	g/100 ml Unidades. Valor Referencial 12,0 - 17,0	1	2,2	2,3	100,0	
	Total			44	97,8	100,0	
Perdidos	Sistema			1	2,2		
<b>Total</b>				45	100,0		

**Tabla 28** Niveles de Hemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato **Elaborado por:** Núñez Rolando

<b>NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA QUE PRESENTARON EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE AMBATO</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1,1 Resultado	1	2,2	2,2	2,2
	1,4 Resultado	3	6,7	6,7	8,9
	1,5 Resultado	1	2,2	2,2	11,1
	1,6 Resultado	1	2,2	2,2	13,3
	1,7 Resultado	1	2,2	2,2	15,6
	1,8 Resultado	1	2,2	2,2	17,8
	1,9 Resultado	2	4,4	4,4	22,2
	2,1 Resultado	1	2,2	2,2	24,4
	2,2 Resultado	2	4,4	4,4	28,9
	2,5 Resultado	1	2,2	2,2	31,1
	2,4 Resultado	3	6,7	6,7	37,8
	2,6 Resultado	3	6,7	6,7	44,4
	2,7 Resultado	8	17,8	17,8	62,2
	2,8 Resultado	7	15,6	15,6	77,8
	3,1 Resultado	1	2,2	2,2	80,0
	3,2 Resultado	5	11,1	11,1	91,1
	3,5 Resultado	1	2,2	2,2	93,3
	4,3 Resultado	1	2,2	2,2	95,6
	4,4 Resultado	2	4,4	4,4	100,0
	<b>Total</b>		45	100,0	100,0

**Tabla** Niveles de carboxihemoglobina que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato

**Fuente:** Encuestas

**Elaborado por:** Núñez Rolando

<b>Niveles de Hematocrito que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	48,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	2	4,4	4,4	4,4
	49,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	3	6,7	6,7	11,1
	50,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	9	20,0	20,0	31,1
	51,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	7	15,6	15,6	46,7
	52,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	10	22,2	22,2	68,9
	53,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	5	11,1	11,1	80,0
	54,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	6	13,3	13,3	93,3
	55,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	1	2,2	2,2	95,6
	57,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	1	2,2	2,2	97,8
	63,0 Resultado % Unidades. Valor Referencial 40,0 - 54,0	1	2,2	2,2	100,0
Total	45	100,0	100,0		

**Tabla** Niveles de Hematocrito que presentaron el personal del relleno sanitario de Ambato  
**Elaborado por:** Núñez Rolando

## ANEXO 5

### **FORMULACIÓN DE PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA AL PERSONAL DE GIDSA**

Por medio de la presente, quisiéramos su consentimiento para incluirlo como participante en la investigación para la determinación de los niveles de carboxihemoglobina y su repercusión en la salud.

. La investigación se llevará a cabo en los laboratorios NETLAB ubicado en la ciudad de Quito Y REMAZ ubicado en la ciudad de Ambato, el objetivo de esta investigación es que los trabajadores a través de un examen sanguíneo puedan conocer si presentan o no algún tipo de anomalía en su salud debido a la exposición y trabajo continuo con el manejo de desechos y orientar al personal a través de un tríptico instructivo para proporcionar la información adecuada acerca de técnicas de oxigenación contra la intoxicación por monóxido de carbono.

.Por ello, le pedimos su autorización para participar en esta investigación, así como para utilizar los resultados con fines científicos. Su colaboración en este estudio se dividirá en dos etapas:

- a) Tomar muestras sanguíneas (2 minutos)
- b) Aplicación de cuestionario (5 minutos)

También se le informa que toda la información que proporcione será completamente ANÓNIMA. Es decir, su nombre no aparecerá de ningún modo en las encuestas, ni en los informes de investigación redactados, ni en los resultados obtenidos durante el

proceso. Los datos proporcionados servirán exclusivamente para que mediante diversos análisis, se logre dar respuesta a los objetivos y preguntas que se han planteado en este estudio. Una vez finalizado el cuestionario devuelva la copia a la persona que le solicita la autorización. Si tuviese cualquier duda al momento de dar respuesta a los Ítems que forman este cuestionario, o la manera en la que se llevará a cabo el proceso no dude en solicitar ayuda a la persona presente.

Acepto ser encuestado para la investigación. SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Folio: \_\_\_\_\_

NL-OF-078-2014

Quito, 18 de junio del 2014

Señor  
Rolando Núñez  
(PROYECTO DE TESIS)  
Ambato.-

De mi consideración:

Netlab S.A., se constituye en el primer laboratorio de análisis médicos con triple reconocimiento internacional de Calidad: Accreditation Canada (ISQua) – Gold; Acreditación ISO 15189 (ver alcance [www.oae.gob.ec](http://www.oae.gob.ec)) y Certificación ISO 9001. Los resultados están garantizados por un programa de control de calidad externos internacionales: (INSIGHT, CONTROL LAB y COLEGIO AMERICANO DE PATOLOGOS).

Los estudios de esta propuesta para 40 personas incluyen:

#### **ESTUDIO HEMATOLOGICO**

##### **CARBOXIHEMOGLOBINA**

Método: Co-oximetría

Muestra: 2ML Sangre Total + Edta

Estabilidad de la muestra: 48 horas

Tiempo de entrega informe: 1 día

**Valor por paciente: \$ 15.25**

**Valor total del estudio: \$ 610.00 USD**

NETLAB cuenta con la infraestructura necesaria para garantizar resultados confiables, con analizadores de última generación. El personal de los laboratorios está conformado por profesionales bajo la dirección de un médico Patólogo especialista en Laboratorio Clínico.

NETLAB tiene una amplia experiencia en este tipo de estudios, como lo demostramos al trabajar en empresas privadas, instituciones públicas y centros de investigación universitarios.

Esperamos que esta propuesta sea de conveniencia para ustedes y nos mantendremos en espera de su respuesta a nuestro PBX: 02-29200911 o nuestra dirección de correo [luis.mendoza@netlab.com.ec](mailto:luis.mendoza@netlab.com.ec).

Atentamente,



DR. LUIS NARVAEZ G.  
Gerente General



## ANEXO 6

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



#### ENCUESTA AL PERSONAL DEL GIDSA DEL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO

##### INTRUCCIONES:

Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X la respuesta que considere conveniente a no ser que se le indique lo contrario.

**1.-¿Qué grado de Instrucción educativa posee Usted?**

Analfabeta ( )

Primaria ( )

Secundaria ( )

Superior ( )

**2.-Conoce usted acerca de la intoxicación por monóxido de carbono**

Si ( )

No ( )

**3.-¿Usted fuma?**

Si ( )

No ( )

**4.- ¿Consume bebidas alcohólicas?**

Si ( )

No ( )

**5- ¿Cada cuánto tiempo realiza actividades deportivas que benefician a su salud?**

Todos los días ( )

3 veces por semana ( )

Fin de semana ( )

No realiza actividad ( )

**6.- ¿Utiliza mascarilla durante sus horas de trabajo?**

Si ( )

No ( )

**7.- ¿Periodo de tiempo que labora dentro del relleno sanitario?**

Menos de 5 años ( )

Más de 5 años ( )

Más de 15 años ( )

Más de 20 años ( )

Gracias por su colaboración

## ANEXO 7

**FOTOGRAFÍAS SOBRE LA TOMA DE MUESTRAS Y DETECCIÓN DE LOS NIVELES DE CARBOXIHEMOGLOBINA, HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN LOS TRABAJADORES EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO**

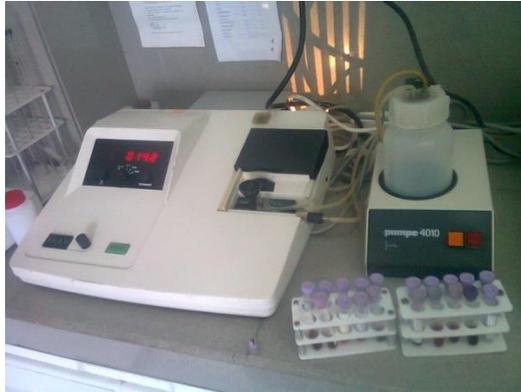




## ANEXO 8

### FOTOGRAFÍAS DEL PROCESAMIENTO DE CARBOXIHEMOGLOBINA, HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO DE LOS TRABAJADORES EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO







## ANEXO 9

### FOTOGRAFÍAS SOBRE EL AMBIENTE DE TRABAJO QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE AMBATO



# GUIA DE INTOXICACION POR MONOXIDO DE CARBONO

**EL MONÓXIDO DE CARBONO:** Es un gas químico producido a partir de la combustión de un gas natural u otro que contenga carbono

**EL CO:**

- NO TIENE COLOR
- NO TIENE OLORES
- NO TIENE SABOR

**PELIGRO:** La intoxicación con monóxido de carbono puede dañar tu salud incluso puede de llevarte a la muerte.



## SINTOMAS DE INTOXICACION

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dolor en el pecho</li> <li>▪ Dificultad al respirar</li> <li>▪ Mareo</li> <li>▪ Somnolencia</li> <li>▪ Dolor de cabeza</li> <li>▪ Desmayo</li> <li>▪ Presión arterial baja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Latidos cardíacos acelerados</li> <li>▪ Shock</li> <li>▪ Náuseas</li> <li>▪ Vómito</li> <li>▪ Desmayo</li> <li>▪ Pérdida del conocimiento</li> <li>▪ Convulsiones</li> <li>▪ Coma</li> </ul> |
|--|---|

## TERAPIA DE RESPIRACIÓN U OXIGENACIÓN

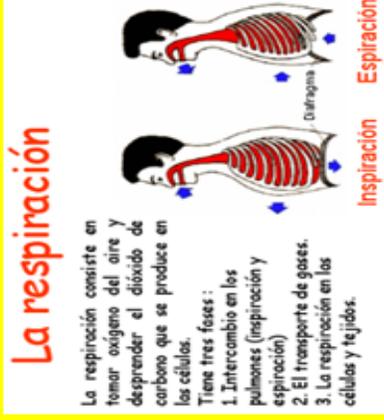
Permite una mejor respiración y ventilación de los pulmones ayuda a prevenir una posible intoxicación



### EJERCICIOS DE RESPIRACIÓN:

Para realizar los ejercicios de respiración buscar un lugar libre de contaminación y dirigidos por un especialista o terapeuta.

- Realizar inhalaciones lentas y pausadas
- Inspiración abdominal
- Inspiración abdominal y ventral
- Inspiración abdominal, ventral y costal
- Realizar respiración soplante
- Tos eficaz
- Bloqueo nasal correcto



## BARRERAS DE PROTECCIÓN

El uso adecuado de barreras de protección ayuda a evitar y prevenir la intoxicación con monóxido de carbono para ello debemos utilizar:

- Zapatos adecuados
- Mascarillas
- Guantes
- Ropa



### RECUERDA

No olvides consultar a tu médico, tu salud es vital cuida de ella no esperas al día de mañana cuidate a ti mismo lleva una vida sana sin excesos