



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA



**PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y FENOLES URINARIOS EN
TRABAJADORES DE PELUQUERÍAS DEL MUNICIPIO LIBERTADOR DEL
ESTADO BOLIVARIANO DE MÉRIDA**

www.bdigital.ula.ve

Autoras:

Ludigbeth Mariel Balza Vivas

Karelis Katherine Hernández Cruz

Tutor:

Prof. Dr. Rubén D. Castellano G.

Mérida, Julio de 2019



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA**



**PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y FENOLES URINARIOS EN
TRABAJADORES DE PELUQUERÍAS DEL MUNICIPIO LIBERTADOR DEL
ESTADO BOLIVARIANO DE MÉRIDA**

Trabajo presentado como requisito para optar al grado de Licenciados en
Bioanálisis

Autoras:

Ludigbeth Mariel Balza Vivas

Karelis Katherine Hernández Cruz

Tutor:

Prof. Dr. Rubén D. Castellano G.

Mérida, Julio de 2019

DEDICATORIA

A mis padres Betty y Luis, por ser ese apoyo fundamental. Mamá, eres el ejemplo más bonito que la vida me ha dado de perseverancia, constancia y amor. Eres el pilar fundamental en mi vida. Gracias por siempre creer en mí. ¡Te amo!

Papá, me has enseñado a ver lo bueno y lo malo de la vida, por ti he aprendido que a pesar de las adversidades siempre hay tiempo para reír.

A mi viejita adorada, María Elvia, sé que desde el cielo cuidas y guías mis pasos.

A mis hermanos Luis, Jean Carlos y Daniel, por siempre estar presentes a pesar de la distancia, por ese apoyo moral e incondicional.

A mis sobrinos, que con sus ocurrencias han alegrado mis días, espero verlos crecer y poder llegar a ser un ejemplo para uds.

A mi novio, Richard Sierra, te has convertido en una de las personas más importantes en mi vida, has estado en mis peores días dándome un abrazo y una palabra de aliento, apoyándome en todo momento. Gracias por siempre estar.

A Karelis Hernández, con el pasar del tiempo pasaste de ser mi compañera de clase a ser una hermana que la vida y Dios me regalo. Con tu carácter particular y forma de ser te gas ganado una parte importante en mi vida. Espero que esta amistad perdure en el tiempo.

A mi familia y amigos, que siempre han estado presentes a pesar de las ocupaciones y la distancia. ¡Gracias!

Ludigbeth M. Balza V.

DEDICATORIA

A mis padres, Zulay Cruz y Gerardo Hernández, este logro es más suyo que mío, pues no tengo como agradecer cada esfuerzo, sacrificio, lucha incansable y paciencia. Ustedes son el motivo incesable de mí día a día, mi primer pensamiento y mayor orgullo. Sin ustedes esto no se estuviera materializando.

Mamá, gracias porque siempre has buscado lo mejor para mí; esa grandeza de estar un paso adelante y demostrar que con mucha dedicación se logran mil metas. Te amo infinito.

Papá, tu eres un guerrero desde pequeño y el más dedicado padre que cualquier hijo deseara tener. Me enorgullezco en saber que eres un ser que viene del esfuerzo y eso lo llevo en la sangre. A ti mil gracias por buscar darnos más de lo que a veces merecemos. Siempre serás el amor de mi vida.

Estefany, hermana este logro va también para ti y ese retoño que pronto llegará. Por esos bonitos momentos juntas y porque quiero estar siempre a tu lado apoyándote. Los amo.

Yonaiker, hermanito, tus ocurrencias me persiguen y siempre querré lo mejor para ti. Tu admiración hacia mi hace que me esfuerce cada día por ser mejor persona y poderte ofrecer mejores oportunidades. No hace falta decir que te amo porque está más que claro.

Mariel, amiga, compañera de carrera, de tesis, como no dedicarte este gran logro. Eres parte fundamental en este camino, en esos momentos en los que creía no poder seguir estuviste más cerca que nunca con una sonrisa por delante con un "no te preocupes, vas a estar bien". Gracias, diste matices de colores en trayectos de blanco y negro, por la paciencia, los consejos y los buenos momentos. Por esos cientos de cafés que han sido parte de una gran historia y por los que seguiremos celebrando. Ya eres parte de mi familia, una hermana de la vida.

A mi familia, por siempre estar pendiente a la distancia y sentirse orgullosos de mí. Son parte de este motor, del esfuerzo, del sacrificio. Los tengo siempre presente.

Y a quienes han estado tras el telón, siempre pendientes en mínimos detalles que tampoco puedo dejar pasar. Porque la vida me ha premiado con excelentes personas que han hecho de este largo camino un mejor recorrido, algunos ya no tan cerca, pero a quienes le dedico un pedacito de esta tesis. Gracias por hacer que no todo pareciera tan difícil, por los regaños, celebraciones y buenos momentos. Siempre los añoro.

Karelis K. Hernández C.

AGRADECIMIENTO

A Dios, el que nos da la fuerza y fe necesaria para mostrarnos que lo imposible era posible de culminar, por mantenernos con ánimo y de pie en esta lucha, aunque en momentos olvidamos que con esfuerzo todo se puede.

A mis amigas de toda la vida, Yanela, Roselid y Darlin. Porque a pesar de las adversidades, de la distancia y de las ocupaciones siempre han estado presente en buenos y malos momentos. Algún día volveremos a encontrarnos las cuatro para reírnos de las mismas tonterías. Que Panamá y Chile solo sea un recuerdo de crecimiento cuando vuelvan a nuestra amada Venezuela.

A Yuli Pernia, una persona increíble, con una pasión extraordinaria por el área de la salud. Una amiga y una hermana. Gracias por haber estado en momentos que creía que no tenían salida, por tus consejos, por tus cuentos, esas largas horas de conversación y las risas que nunca podían faltar. Ecuador ha ganado un gran ser humano y profesional. Espero nos volvamos a ver pronto.

A nuestro tutor, Prof. Dr. Rubén Castellano, al profesor Carlos Yáñez, por el tiempo, dedicación, orientación y colaboración en el desarrollo de esta investigación, fueron tiempos difíciles, pero con Dios todo se puede.

A la Prof. Dra. María Alejandra Blanco, por todo el apoyo brindado. Un ser humano excepcional, con la capacidad de sacar lo mejor de cada persona que permite entrar a su vida. Tiene el poder de brillar sin tratar de opacar a nadie, si algo he aprendido de usted es que hay que ayudar al prójimo sin esperar nada a cambio. Gracias por ser parte de nuestras vidas, por ser nuestra madrina, una mamá ulandina y una amiga que la vida y Dios me regalo. Más personas como usted, necesita este país.

A la Facultad de Farmacia y Bioanálisis y a los profesores que hacen vida en ella, por dejar en mí vida conocimientos de gran valor.

A la Ilustre Universidad de Los Andes, por permitirme ser parte de tan respetada y honorable casa de estudio, y por formarme como profesional.

A todas aquellas personas que han dejado que han dejado huella en mí.
¡Gracias!

Ludigbeth M. Balza V.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fuerza, salud y voluntad de terminar este proyecto. Por siempre estar presente en cada logro y hoy agradezco más que nunca todo lo que me ha permitido.

A Yolli y Jhon, gracias, todo comenzó con ustedes y aquí estoy, luego de tantos esfuerzos. Sé que llegue a Mérida por ustedes, de otra manera no sé qué hubiese pasado.

A Maye, Guille, Zur y Mey, amigos que a la distancia celebran el triunfo del otro. Hemos crecido y surcado nuestros propios caminos; me alegro tenerlos siempre en los recuerdos de un sueño que ahora por fin se está haciendo realidad.

A Yuli, por creer y poner su voto de confianza en mí, a miles de kilómetros, un abrazo. Mereces todo lo que Dios te ha dado por ser excelente persona.

A la Prof. Dra. María Alejandra Blanco, un hermoso ser que llegó a nutrirnos de conocimiento y energía. Agradezco el apoyo incondicional que nos ha brindado. Ahora una gran amistad que trasciende día a día. Usted es un ser de admirar, posee el don de hacer que nos enamoremos más de la carrera, de su materia. No cambie ese ritmo acelerado que la hace tan única. Gracias, siempre está en mi corazón como un ser asombroso, personas como usted necesitamos en nuestras vidas.

A el Dr Rubén castellano, nuestro tutor y al profesor Carlos Yáñez, por su dirección y apoyo en el desarrollo de este trabajo. Por su dedicación constante, rigor intelectual y empeño para que este estudio saliera adelante.

A la facultad de Farmacia y Bioanálisis, mi casa de estudio, por abrirme las puertas y darme tanto. Hoy es mi día a día.

A la ilustre Universidad de los Andes por mantenerse ante la adversidad, por brindarme lo mejor, por ser la sede donde he adquirido todos mis conocimientos.

Karelis K. Hernández C.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---------------------------------------|------|
| DEDICATORIA | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xiii |
| RESUMEN | xiv |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I | 4 |
| EL PROBLEMA | 4 |
| Planteamiento del problema | 4 |
| Justificación..... | 6 |
| Objetivos de la Investigación | 8 |
| Objetivo General..... | 8 |
| Objetivos Específicos..... | 8 |
| Alcances de la Investigación | 9 |
| Limitaciones de la Investigación..... | 9 |
| CAPÍTULO II | 10 |
| MARCO TEÓRICO | 10 |
| Trabajos Previos..... | 10 |
| Antecedentes Históricos..... | 12 |
| Bases Teóricas | 13 |
| Benceno..... | 13 |
| Usos | 14 |
| Toxicocinética | 14 |
| Absorción..... | 14 |
| Distribución..... | 15 |
| Metabolismo | 15 |
| Eliminación y excreción | 16 |

| | |
|--|----|
| Toxicodinamia..... | 17 |
| Efectos carcinogénicos..... | 17 |
| Tinturas..... | 18 |
| Se clasifican por origen, duración y actuación | 18 |
| Composición química | 19 |
| Parafenilendiamina (PPD)..... | 19 |
| Definición de Términos..... | 20 |
| Condiciones de Trabajo..... | 20 |
| Riesgo..... | 20 |
| Riesgo ocupacional..... | 20 |
| Riesgos Químicos | 20 |
| Salud..... | 21 |
| Salud ocupacional..... | 21 |
| Índice Biológico de Exposición | 21 |
| Valor Límite Umbral (TLV) | 21 |
| Peluqueros | 21 |
| Peluquerías | 22 |
| Fenoles | 22 |
| Parámetros Hematológicos..... | 22 |
| Glóbulos blancos o leucocitos | 22 |
| Segmentado neutrófilo..... | 23 |
| Segmentado eosinófilos | 23 |
| Segmentado basófilo | 23 |
| Monocitos | 23 |
| Linfocitos..... | 23 |
| Hematocrito | 24 |
| Hemoglobina | 24 |
| Plaquetas..... | 24 |
| Anemia..... | 24 |
| Leucemia..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| Sistema inmunológico..... | 25 |
| Cosméticos..... | 25 |
| Tintes capilares..... | 25 |
| Aerosoles..... | 25 |
| Polvo | 25 |
| Gel..... | 26 |
| Brocha..... | 26 |
| Espátula..... | 26 |
| Toxicidad | 26 |
| CAPÍTULO III..... | 27 |
| MARCO METODOLÓGICO..... | 27 |
| Diseño de la investigación | 27 |
| Población y muestra | 28 |
| Unidad de Investigación | 28 |
| Selección del Tamaño de la Muestra | 28 |
| Sistema de Variables..... | 29 |
| Instrumento de Recolección de Datos..... | 29 |
| Procedimientos de la investigación..... | 29 |
| Contaje de leucocitos: | 29 |
| Contaje diferencial de los leucocitos: | 30 |
| Segmentados neutrófilos:..... | 30 |
| Segmentados eosinófilos: | 30 |
| Segmentados basófilos: | 30 |
| Monocitos: | 30 |
| Linfocitos: | 30 |
| Hemoglobina: | 30 |
| Hematocrito: | 31 |
| Plaquetas:..... | 31 |
| Determinación de los niveles de fenoles libres (metabolito del benceno)..... | 31 |
| Diseño de Análisis..... | 31 |

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO IV | 33 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 33 |
| Resultados | 33 |
| Discusión | 37 |
| CAPÍTULO V | 39 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 39 |
| Conclusiones..... | 39 |
| Recomendaciones..... | 41 |
| REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS | 42 |
| ANEXOS..... | 47 |

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Estructura química del benceno..... | 14 |
| Figura 2. Metabolismo del benceno..... | 16 |

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Distribución según el género y la condición de estar expuesto al benceno de los empleados de las peluquerías..... | 33 |
| Tabla 2. Edades de los individuos expuestos a benceno..... | 33 |
| Tabla 3. Distribución de los años de servicio..... | 34 |
| Tabla 4. Distribución de las respuestas consolidadas del instrumento..... | 34 |
| Tabla 5. Concentración de fenoles libres y parámetros hematológicos de los individuos expuestos a benceno..... | 35 |
| Tabla 6. Comparación de los grupos expuestos y expuestos no ocupacionales laboralmente a benceno según fenoles libres y parámetros hematológicos..... | 36 |

www.bdigital.ula.ve



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
LICENCIATURA EN BIOANÁLISIS
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TOXICOLOGIA**



**PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y FENOLES URINARIOS EN
TRABAJADORES DE PELUQUERÍAS DEL MUNICIPIO LIBERTADOR DEL
ESTADO BOLIVARIANO DE MÉRIDA**

Trabajo de Grado

Autoras:

Ludigbeth Mariel Balza Vivas

Karelis Katherine Hernández Cruz

Tutor:

Prof. Dr. Rubén Castellano

RESUMEN

Los trabajadores de peluquerías utilizan una variedad extensa de productos químicos como las tinturas de cabello que contienen compuestos derivados del benceno. Este trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar cuáles son los parámetros hematológicos y fenoles urinarios (metabolito del benceno) en trabajadores de peluquerías del Estado Mérida del Municipio Libertador. Se contó con un diseño de investigación cuasiexperimental y se trató una muestra correspondiente a 30 pacientes de ambos sexos, quienes fueron agrupados en dos grupos: expuestos ocupacionalmente a bencenos, integrado por 15 trabajadores, y un grupo correspondiente a 15 expuestos no ocupacionalmente; a estos dos grupos se les realizó una punción venosa para obtener sangre total y una recolección de orina de 24 horas para la obtención de parámetros hematológicos y fenoles urinarios mediante el método THEIS Y BENEDIT modificado por FABRE, respectivamente. Los datos cuantitativos se representaron a través de tablas, obteniendo significancia estadística en algunos casos, como resultado se encontró a los pacientes estudiados dentro de los valores de referencia, al comparar los grupos se obtuvieron diferencias significativas. Además, se logró demostrar de igual forma, que conforme aumenta los niveles de fenol en el organismo de los trabajadores de peluquerías, los niveles plaquetarios disminuyen.

Palabras clave: benceno, fenoles, parámetros hematológicos, peluquería, THEIS Y BENEDIT, niveles plaquetarios.

INTRODUCCIÓN

Desde muchos años se ha conocido de la gran habilidad del ser humano de ingeniárselas para sentirse más cómodo con su entorno, en sus cavernas, creando lanzas y un sinfín de inventos que de alguna manera se involucra en la evolución, en muchas ocasiones, sin importar el medio o las consecuencias.

Unas de las invenciones que data de años de antigüedad son los cosméticos, producto que se utiliza para mejorar la belleza del humano. Ya en el antiguo Egipto se usaban cosméticos 4000 años a.C, (protección solar, polvos de grafitos para los ojos, tinturas vegetales, entre otros). El deseo de verse más jóvenes e impresionar a los demás pasó a ser algo común, tanto hombres como mujeres comenzaron a utilizar sus trucos para lucir con apariencias más lúcidas y atractivas (León, Jaimes y Díaz, 2015).

La aplicación de diversas sustancias sobre el cabello para cambiar su coloración ya era de costumbre en aquellas épocas donde griegos, romanos, egipcios y otras culturas, mostraban gran interés en el cuidado capilar usando pastas con cenizas de madera, sebo de cabra, colorantes, extractos vegetales, alumbre de potasio, decolorantes como agua oxigenada o nitrato de plata, marcando rápidamente la evolución del tinte capilar al añadir alcohol y amoníaco que aumentó la eficacia del proceso de coloración (Toribio, 2014).

En la actualidad los tintes están compuestos por una gran cantidad de químicos entre los que resaltan el amoníaco, el benceno, el tolueno y el peróxido de hidrogeno que le otorgan mayor calidad a los mismo. Y así tenemos al benceno, que es un hidrocarburo aromático usado en la fabricación de cauchos sintéticos, productos farmacéuticos, perfumes y

colorantes. Su uso fue prohibido en varios países puesto que se considera un tóxico a grandes cantidades, como en exposiciones prolongadas (Núñez, 2019). Es un contaminante universal por su presencia en las mezclas de solventes orgánico. Como por ejemplo, la inhalación involuntaria de estos solventes volátiles en forma elevada se observa de distintas maneras en el ser humano, como anemia aplásica, incremento inicial de eritrocitos, trombocitos y leucocitos, también puede asociarse a leucemia. Los efectos más importantes sobre la salud se dan por la exposición a largo plazo (Rodríguez y Eusebio, 2007)

En las peluquerías existe un número elevado de productos químicos, entre los que figuran doce tóxicos sospechosos que afectan la reproducción y el desarrollo embriológico. Por ende, los compuestos dañinos en los ambientes de trabajos de los centros estéticos se presentan al mismo tiempo agudizando así sus efectos (Pérez, 2010).

Así entonces, que este proyecto de investigación centró su atención en la exposición del benceno y los efectos que él puede producir sobre los trabajadores de peluquerías. Para estos fines, se desarrolló esta investigación que se encuentra conformado por cinco capítulos a saber: El Capítulo I titulado El Problema, contiene los elementos siguientes: Planteamiento del Problema, Justificación, Objetivos de la Investigación, Alcances y Limitaciones de la Investigación. El Capítulo II, llamado Marco Teórico el cual consta de: Trabajos previos, Antecedentes Históricos, Bases Teóricas, Definición Operacional de Términos. El Capítulo III, denominado Marco Metodológico comprende los puntos: Tipo de Investigación, Diseño de la Investigación, Población y Muestra, Sistema de Variables, Instrumento de Recolección de datos, Procedimientos de la Investigación y Diseño de Análisis. El Capítulo IV que lleva por nombre Resultados y Discusiones; donde se presentan las tablas, resultados y discusiones; y El Capítulo V titulado Conclusiones y Recomendaciones.

El objetivo de esta investigación es analizar parámetros hematológicos y fenoles urinarios en trabajadores de peluquerías del Municipio Libertador del Estado Bolivariano de Mérida, desde Febrero del 2016 hasta Julio del 2019.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Los solventes orgánicos ocupan un papel relevante en la industria cosmética, ya que son compuestos con múltiples usos a escala industrial, representando un gran factor de riesgo en el área ocupacional.

El benceno es un hidrocarburo monoaromático con características físico-químicas que le confieren la capacidad de disolver y dispersar con facilidad una gran cantidad de compuestos, por lo que es ampliamente usado para mejorar los procesos de producción en diversas actividades industriales (Negrin et al, 2014).

Dicho compuesto tiende a expresar sus propiedades toxicológicas, pues los hidrocarburos aromáticos se caracterizan por poseer olores intensos, agradables para la mayoría, sin embargo tienen una alta toxicidad hepática (Oropeza, 2009).

Tomando en cuenta lo referido anteriormente, se puede destacar que todos esos efectos hacia la salud como consecuencia de su utilización y exposición, constituyen una preocupación mundial en el ámbito laboral, debido a que afectan millones de personas que se encuentran expuestas en ambientes laborales donde es usual que la concentración de benceno se encuentre entre 100-1500 mg/m³, lo que explica su presencia en el organismo de trabajadores expuestos (Negrin et al, 2014).; siendo este transformado en diferentes metabolitos que son eliminados por la orina.

En este orden de ideas, resulta conveniente aclarar que la salud es el resultado de un proceso de desarrollo individual de la persona (Matute,

2009). Pudiendo esta perderse o desmejorarse en función de las condiciones de su medio ambiente.

Existen estudios orientados a trabajadores relacionados con la rama de la pintura, y a las exposiciones prolongadas a diferentes sustancias químicas y/o a una combinación simultánea de varias de ellas (Pérez y Miranda, 2014).

El modelo de investigación que se empleó se basa en la determinación del concentración urinaria del biomarcador vinculado a la metabolización del benceno de sujetos expuesto a su uso versus los no expuesto, tal como lo proponen Negrin et al (2014).

Otro aspecto teórico que brinda apoyo a la investigación es la extensión temporal en la exposición en años de jornadas laborales tanto a fenoles como al ácido hipúrico, junto con las susceptibilidades individuales que influyen en la eliminación de sus metabolitos, tal como lo sostiene Oropeza, (2009).

Finalmente, otra base teórica que sustenta esta investigación menciona los riesgos presentes en establecimientos estéticos, donde comprobaron la existencia de polvos, vapores, nieblas y líquidos que según Matute (2009) confirma el daño ocupacional a los mismos.

En la actualidad es amplia la problemática mundial en cuanto a la exposición al benceno, al considerarlo de alto peligro para la salud aunque sus concentraciones sean bajas (Pacheco et al, 2016). Sin obviar, que es el solvente orgánico más común y usado. Existen regulaciones a cerca de materia ambiental, donde son cada vez más estrictos a nivel internacional, y es entonces cuando el sector empresarial se a vistos en la necesidad de atender estas implicaciones (Matute, 2009). Así también, el crecimiento de industrias químicas debido a la gran demanda de productos derivados del benceno y la utilización de este en el día a día de los ciudadanos (Pérez, 2010). Por lo que es evidente la necesidad de proteger la salud de las

personas expuestas a solventes orgánicos con mayor relevancia a los grupos más susceptibles.

En los últimos años diferentes estudios han demostrado que la exposición al benceno se puede cuantificar en fenoles urinarios, generalmente una relación directa con el tiempo y el grado de exposición a estos (Zuki, 2012).

Los autores Pérez y Miranda en 2014, lograron cuantificar un promedio mayor de fenoles totales en orina de trabajadores expuestos al benceno, quienes tenían más tiempo de antigüedad en la empresa.

De modo, que es necesario conocer las diferentes modalidades en las que se pueda determinar la exposición del benceno en el organismo humano, conociendo ya la amplia gama de patologías que se pueden desencadenar, ya sea por la exposición directa o por la mala ventilación en el área donde se manipulan dichos hidrocarburos.

Después de describir la situación del problema de estudio, los autores de esta investigación formulan el enunciado siguiente holopráxico: ¿Cuáles son los parámetros hematológicos y fenoles urinarios en trabajadores de peluquerías del Municipio Libertador del Estado Bolivariano de Mérida desde Febrero del 2016 hasta Julio del 2019?

Justificación

Desde la antigüedad se ha conocido el uso de tintes y preparaciones que se encuentran destinadas a dar color al cabello, siendo ésta una labor que es realizada por peluqueros, definidos así: persona que tiene por oficio peinar, cortar el pelo o hacer y vender pelucas, rizos, entre otros (Real Academia Española, 2016).

Por otro lado en las peluquerías se utiliza una gran variedad de productos cosméticos, donde todos ellos son formulaciones complejas que suelen contener sustancias químicas catalogadas como peligrosas para la salud (Matute, 2009). Estas sustancias no siempre están bien específicas por los

fabricantes y distribuidores. Por lo que es de alto riesgo para el bienestar del ser humano. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, de España, afirma que los tintes se pueden presentar de diferentes formas, en algunos casos se mezclan dos o más productos antes de ser aplicados directamente con las manos o con la ayuda de brochas, espátulas, esponjas y esprays.

Al exponerse a la realización de las tareas de estilismo, los trabajadores pueden resultar expuestos a diferentes agentes químicos peligrosos por contacto directo de la piel con los tintes y por inhalación de aerosoles y de componentes volátiles que se pueden evaporar durante la aplicación de los productos, en particular cuando es necesario el uso de fuentes de calor. También se puede producir el contacto de la piel o mucosas con los productos por salpicaduras o derrames.

Es por ello que, es de importancia el análisis de parámetros hematológicos y de fenoles urinarios en dichos profesionales, ya que algunos estudios respaldan que entre los efectos tóxicos a la salud por exposición ocupacional al benceno, se han señalado hepatotoxicidad” (Pérez y col, 2006), daños al sistema nervioso central, alteraciones respiratorias, renales, gastrointestinales, inmunológicas y hematológicas, con graves cambios a nivel de la médula ósea en exposición crónica (Fonseca, Heredia y Navarrete, 2007).

Ciertos productos pueden llegar a ser cancerígenos debido a su exposición constante, uno de los factores relevantes a los que se encuentran sometidos a diario los trabajadores de peluquerías, es no poseen un espacio adecuado con suficiente ventilación para que de esa manera se puedan dilucidar algunas sustancias (Matute, 2009).

En tal sentido y en busca del bienestar de los profesionales que desempeñan su labor diaria en los salones de belleza, se indagó para proceder a la valoración de los mismos, y de esa manera obtener un análisis

preciso de algunos parámetros hematológicos y fenoles urinarios, que serán de vital importancia para la investigación.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Analizar parámetros hematológicos y fenoles urinarios en trabajadores de peluquerías del Estado Bolivariano de Mérida del Municipio Libertador desde febrero del 2016 hasta julio de 2019.

Objetivos Específicos

- Cuantificar fenoles libres en muestras de orina de 24 horas como indicador de exposición a benceno en trabajadores de peluquerías del Municipio Libertador del Estado Bolivariano de Mérida.
- Cuantificar parámetros hematológicos: hematocrito, hemoglobina, plaquetas, conteo de glóbulos blancos, segmentados neutrófilos, eosinófilos, basófilo, linfocito y monocitos en trabajadores de peluquerías del Municipio Libertador del Estado Bolivariano de Mérida.
- Analizar comparativamente las concentraciones de fenoles en el grupo de sujetos expuestos ocupacionalmente con respecto a las concentraciones de fenol obtenidas en sujetos expuestos no ocupacionalmente.
- Identificar el nivel de conocimiento que poseen los grupos de estudio en cuanto a los compuestos químicos a los que se encuentran expuestos por su ejercicio profesional.

Alcances de la Investigación

Este estudio tiene como propósito el análisis de parámetros hematológicos y fenoles urinarios en trabajadores de peluquerías, por ende, se trata de una investigación con alcance explorativo, con el que se pretendió evidenciar un fenómeno o problema poco conocido, como lo es el determinar el riesgo profesional de dichos trabajadores en su práctica diaria, incluyendo la identificación de posibles variables a estudiar en un futuro.

Limitaciones de la Investigación

- Los recursos económicos.
- No se cuenta con los equipos necesarios para la realización de otros métodos más innovadores, debido a ello, se limita la investigación a la evaluación de fenoles urinarios.
- Salones de belleza donde se trabaje con solventes orgánicos, puesto que existen establecimientos donde no utilizan producto químico.
- Trabajadores de peluquerías que no se encuentren inmunosuprimidos, con enfermedades hepáticas, renales, mujeres embarazadas, puesto que estas condiciones pueden alterar significativamente el estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Trabajos Previos

En Venezuela, (Pacheco et al, 2016) se desarrolló un trabajo donde se relacionaron la concentración de mg fenol/g-creat y la disminución del conteo de plaquetas por exposición a benceno y tomaron como objeto de estudio a 29 trabajadores de estaciones de gasolina y a un grupo control de 27 trabajadores sin exposición ocupacional. Se halló que el promedio de los niveles de fenol corregido con creatinina para el grupo con exposición ocupacional de 79 mg fenol/g-creat versus a 29 mg fenol/g-creat para el grupo sin exposición ocupacional. Asimismo, el promedio de los niveles plaquetarios para el grupo con exposición ocupacional fue de 199×10^3 plaquetas/mm³ versus 324×10^3 plaquetas/mm³ para el grupo sin exposición ocupacional. Concluyendo y comprobaron que existe una diferencia significativa en los niveles plaquetarios y de fenol urinario entre ambos grupos y que, conforme aumenta el nivel de fenol urinario en el organismo de los trabajadores, los niveles plaquetarios tienden a disminuir. Se puede decir, que esta investigación contribuye al presente estudio en cuanto a los efectos por la exposición a benceno y la asociación de éste con el conteo plaquetario.

Por otro parte en un estudio en el cuál se evaluaron los niveles de ácido trans, transmucónico (AttM) y su relación con parámetros hematimétricos y hepáticos en trabajadores expuestos a benceno en Valencia – Venezuela. En el estudio se analizaron muestras de 2 grupos de trabajadores expuestos a

benceno: 30 trabajadores de una planta de empaques (TPE), 18 trabajadores de estaciones de servicio (TES) y un grupo control (GC) de 22 individuos. El autor observó diferencias significativas entre los grupos (TPE: 2,47; TES: 0,94; GC: 0,34 mg.g-1creat); el hábito tabáquico no representó un factor influyente para los resultados. Los parámetros hematológicos y transaminasas para todos los grupos se observaron dentro de los valores de referencia, aunque el conteo de plaquetas mostró correlación significativa ($p=0,033$) con el biomarcador en los grupos expuestos. (Bracconi G, 2017). Se consideró un aporte importante para esta investigación porque determina que la exposición a solventes orgánicos se ve claramente marcada por los metabolitos que se encuentran presentes en las muestras, además que estudian de igual forma algunos parámetros hematológicos contribuyendo a la investigación.

Olivera, (2018) determinó la concentración de ácido hipúrico y fenoles totales como indicadores de exposición laboral a tolueno y benceno en muestra de orina de trabajadores de imprentas del Centro Comercial Lima-Perú. La cuantificación de fenoles totales y ácido hipúrico fue realizada por el método espectrofotométrico de Banfi y Marenzi y por el método de titulación de Weichselbaum y Probststein respectivamente. El promedio de fenoles totales hallados es de 223 mg/L y de ácido hipúrico es de 2 g/L. El autor concluyó que los niveles de ácido hipúrico y fenoles en orina superan los valores máximos permitidos por la OMS. Esta investigación tiene relación con el presente estudio en cuanto a los efectos a la salud que causa la exposición al benceno, además de la importancia que tiene el biomarcador de exposición para medir la concentración de dicho disolvente en los trabajadores a estudiar.

Antecedentes Históricos

La aplicación de diversas sustancias cosméticas en cuestiones de aseo y belleza está documentada desde tiempos inmemorables. La búsqueda de la belleza y la preocupación por tener un buen aspecto no es algo reciente. En el Antiguo Egipto se concedía a la belleza y la cosmética un lugar importante en la vida cotidiana. Ellos ya utilizaban un exfoliante elaborado con polvo de alabastro, sal del Bajo Egipto y miel, como de una crema antiarrugas a base de incienso, cera, aceite de moringa y ciprés. La mirra también era un elemento muy utilizado, tanto para elaborar perfumes como desodorantes corporales. (Murcia, 2014), hace referencia a Cleopatra y sus tendencias de bañarse en leche de burra para mantener su piel joven y también el uso de aceite de sésamo, rico en Vitamina E y con propiedades antioxidantes.

En Roma, las canas se disimulaban con el color artificial. Si éste era negro o castaño, era para transmitir castidad y en general se usaban cenizas y grasa animal. La gran revelación para las romanas ricas fue teñirse de rubio para lucir cabellos dorados como las bárbaras de la Germania que tanto seducían a sus maridos y a las legiones del Imperio. Para ello, se aplicaba azafrán, como con el arroz, o grasa de cabra y cenizas de haya (García, 2013).

Durante la época renacentista, en Venecia empezó la decoloración, con sosa natural o nature, y exponiendo el cabello al sol durante horas. Este método pasó al resto de Europa y fue muy apreciado en Francia. También se crearon otros preparados para teñir con la maceración de plantas, raíces y cortezas de árboles. En la Francia renacentista, estaba muy de moda unos polvos que era ceniza con flores secas, extractos vegetales (Martin, 2014).

En 1840 se produce el gran descubrimiento de las anilinas. Estos tintes se utilizaban para teñir pieles. En 1860 se empezó a utilizar agua oxigenada en la decoloración, lo llamaban el agua dorada de la fuente de la juventud (Martin, 2014).

A mediados del siglo XIX, se inicia la utilización del nitrato de plata o “agua de Grecia” como producto para teñir y en 1863 Hausmann empezó a estudiar con productos químicos inofensivos y basó su fórmula en un nuevo componente llamado p-fenilendiamina que se empleó en peletería, dando ideas años después al uso del mismo como tinte capilar. Los tintes líquidos, soluciones decolorantes en agua se produjeron en Francia en 1907 y la coloración final se producía por la oxidación de colorantes, por la acción del oxígeno en el aire. Sin embargo, al añadir alcohol y amoníaco al colorante, aumento la eficacia del producto y su aplicación. Hasta este momento tenía dos tipos de productos capilares con funciones opuestas y separadas, para decolorar agua oxigenada con amoníaco, y para teñir colorante con amoníaco (Martin, 2014).

Sin embargo, durante años se ha cuestionado de igual manera la gran cantidad de químicos usados en diversos cosméticos, (Ferreira y Barrozo, 2002) postularon al benceno como una problemática de salud donde se ha convertido en un contaminante universal como resultado de una demanda cada vez mayor para satisfacer las necesidades del mundo actual. Con este fin, se presentan algunos estudios nacionales e internacionales, Que hacen hincapié en la urgencia de la evaluación ambiental y biológica, tanto en las poblaciones de los no expuestos ocupacionalmente, como los expuestos.

Bases Teóricas

Benceno

El benceno es un hidrocarburo líquido de olor agradable que se usa como disolvente de grasas, pinturas, etc. y su fórmula molecular es C_6H_6 , formando un anillo (Figura 1), su punto de fusión es de $5.5^{\circ}C$ y su punto de ebullición es de $80^{\circ}C$, teniendo una densidad (a $20^{\circ}C$) de 0.879. El benceno

es un químico naturalmente encontrado en el petróleo crudo a los niveles a 4 g/L (Olivera, 2018).

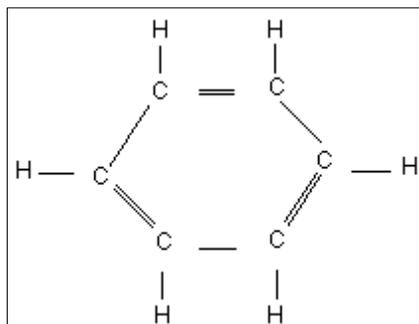


Figura 1. Estructura química del benceno

Fuente: Pérez y Miranda, 2014.

Usos

El benceno es un ingrediente de diversos productos para pintar, así como pinturas de capa superior, lacas, pintura en spray, selladores y tintas. Estos productos son utilizados por consumidores y pintores profesionales, así como gente que trabaja en tiendas de reparación de automóviles, en la impresión por técnicas de heliograbado y fotograbado (Pérez y Miranda, 2014).

Toxicocinética

Absorción

La absorción por vía respiratoria es la más importante debido a la volatilidad del benceno y se favorece la inhalación cuando se realizan pulverizaciones de productos que lo contienen (Pérez y Miranda, 2014).

Una exposición corta a concentraciones muy altas (10000 – 20000 ppm) puede causar la muerte. Bajos niveles de Benceno (700 – 3000 ppm) pueden provocar somnolencia, mareo, incremento del ritmo cardiaco, dolor de cabeza, temblores, confusión e inconciencia. En la mayoría de los casos, los

síntomas desaparecen al dejar de respirar la sustancia y respirar aire fresco (Genova, 1992).

La vía digestiva, aunque es rara y sólo se observa en casos de intoxicación accidental o suicida. Mientras que, la vía cutánea es una vía accesoria aunque no despreciable. Ha sido demostrado que el benceno es absorbido a través de la piel de humanos (Pérez y Miranda, 2014).

Distribución

Debido a las propiedades liposolubles que presenta el benceno, tiende a acumularse en órganos ricos en tejido adiposo, los cuales son de especial importancia el sistema nervioso central (SNC) y la médula ósea y corresponde a los sitios donde se produce la acción tóxica principal en los cuadros crónicos; por su parte, el efecto reservorio del tejido adiposo, hace más susceptibles a la intoxicación en personas obesas y a las mujeres más que a los hombres (Pérez y Miranda, 2014). El benceno puede cruzar la placenta humana y se ha encontrado en el cordón sanguíneo en cantidades iguales o mayores que las encontradas en la madre (Rodríguez y Eusebio, 2007).

Metabolismo

El ácido fenilmercaptúrico y el ácido del trans – trans- mucónico son metabolitos menores del benceno (Figura 2). El benceno se metaboliza en el hígado y luego en la médula del hueso donde ocurre el metabolismo secundario. Los metabolitos del benceno pueden dañar las macromoléculas de la célula, produciendo así su toxicidad. El metabolismo del benceno ocurre principalmente en el hígado a través del sistema citocromo P-450 y en menor grado en aquellos tejidos blancos como la médula ósea. El primer paso en el metabolismo del benceno es oxidativo, produciéndose

compuestos anulares hidroxilados. Existe también un citocromo P-450 en la medula osea capaz de metabolizar benceno. Los componentes hidroxilados (fenol, catecol, hidroquinona y 1,2,4-trihidroxibenceno) son secretados en la orina como sulfato etéreos y glucuronidos (Olivera, 2018).

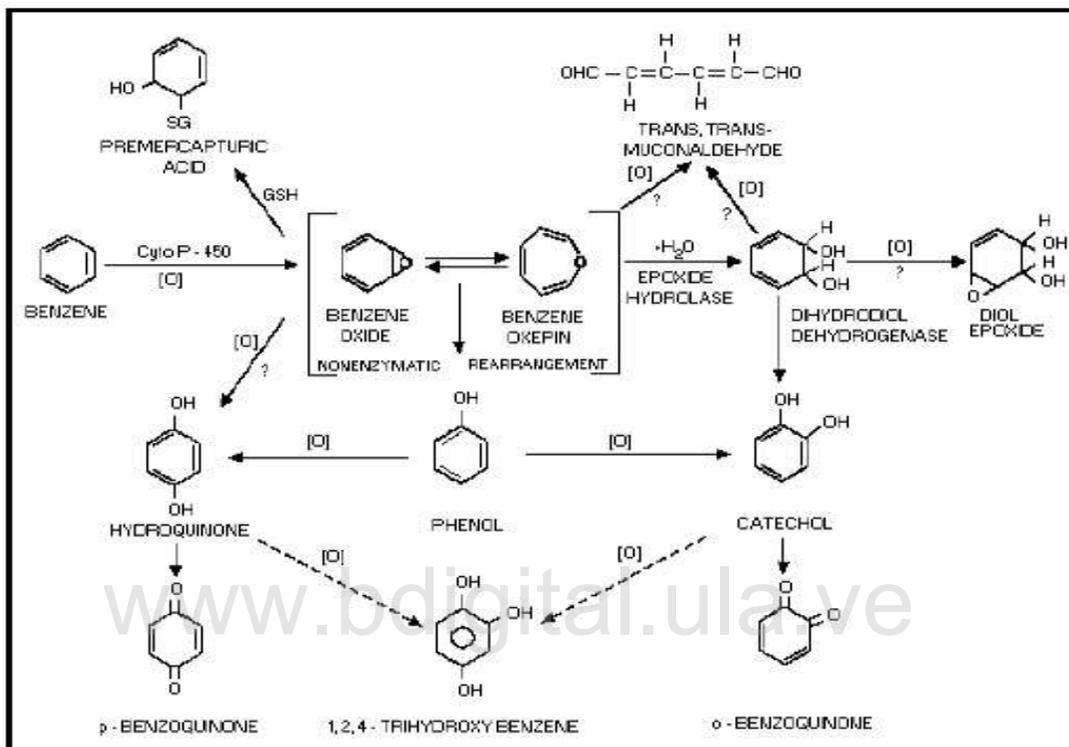


Figura 2. Metabolismo del benceno

Fuente: Pérez y Miranda, 2014.

Eliminación y excreción

La eliminación es trascendental para la defensa antitóxica y las principales vías de eliminación del benceno es la respiratoria y la renal; la eliminación por otros exudados como sudor, lágrimas o leche materna, tiene menor importancia, aunque la última tiene interés desde el punto de vista de la lactancia. (Bracho, 2015).

La vida media del benceno en el ser humano, no parece seguir un modelo y se estima alrededor de 1 hora a 24 horas después de la inhalación (Pérez y Miranda, 2014).

Toxicodinamia

Los efectos tóxicos del benceno en los seres humanos después de la inhalación incluyen daño al sistema nervioso central, hematológico, inmunológico y es carcinógeno (Olivera, 2018)

El sistema hematopoyético y las células de la médula ósea son los órganos diana más sensibles de la exposición al benceno.

Efectos carcinogénicos

El benceno incide principalmente sobre la médula ósea y puede producir efectos muy diversos, que se conocen con los términos de bencenismo o benzolismo, puede aparecer varios años después de haber cesado la exposición. (Costa, 2015).

Se suelen distinguir tres estados: Uno inicial, en el que pueden presentarse anomalías en la coagulación de la sangre debido a la alteración de las plaquetas (trombocitosis) y reducción en la producción de todos los componentes de la sangre (glóbulos blancos, rojos y plaquetas). En este caso, los efectos son reversibles. En un estado más avanzado se altera el metabolismo del hierro. El diagnóstico y tratamiento debe ser rápido e intenso, debiéndose evitar las exposiciones futuras. En una tercera fase, la médula ósea sufre una aplasia progresiva conduciendo a una anemia aplásica y posible leucemia (Costa, 2015).

Tinturas

Son sustancias con las que se les da otro color al cabello para cambiar la apariencia de este, la mayoría de tintes usados hoy en día contienen productos químicos, pero existen otros como la henna que son a base de productos naturales (Castellano, Pitta y Naglesn, 2010).

Se clasifican por origen, duración y actuación

Origen: Se dividen en vegetales como la henna, azafrán, manzanilla, índigo y ruibarbo; y minerales como sales de plomo, nitrato de plata y henna compuesta (Castellano, Pitta y Naglesn, 2010).

Duración:

-Permanentes: Tintes con amoníaco y pigmentos artificiales, aclara el cabello natural y oscurece cabellos naturales y artificiales, tiene una efectividad del 100% en cubrimiento de canas.

-Demipermanentes: Tintes sin amoníaco con pigmentos artificiales, no aclara el cabello pero si lo oscurece y tiene una efectividad del 60% en cubrimiento de canas.

-Semipermanentes: Tintes de poca duración y refrescan un color oxidado, se aplica en cabello limpio y húmedo de raíz a puntas. Alguno de ellos son el champú, enjuague o tratamientos color.

-Temporales: Son tintes que salen en la primera lavada, ejemplo lacas, geles, aerosoles, gotas, pestañinas, etc. (Castellano, Pitta y Naglesn, 2010).

Actuación: Se clasifican en vegetales, metálicos y orgánicos sintéticos.

-Vegetales: Son tintes inofensivos que recubren la cutícula con una coloración amarillenta entre estos esta la manzanilla y el azafrán.

-Metálicos: Son tóxicos y nocivos para la salud como el plomo (Pb) y el nitrato de plata (AgNO₃).

-Orgánico sintéticos: Son colores permanentes que necesitan la presencia de un oxidante en general el H₂O₂ para revelar el color, no son tóxicos y necesitan de una prueba de alergia antes de la aplicación. (Castellano, Pitta y Naglesn, 2010).

Composición química

La composición de los tintes sintéticos ha mejorado desde los años 70, cuando realizaron denuncias sobre la presencia en ellos, de diferentes sustancias cancerígenas, pero todavía están lejos de ser completamente seguros (Núñez, 2018).

Ingredientes: agua, cetearil alcohol, hidróxido de amonio, etanolamina, propilenglicol, gliceril estearato, queratina hidrolizada, aqua y aminoácidos de seda, cocamido propil betaína, ácido oleico, metabisulfito de sodio, benzotriazolil de sodio, butilfenol, fragancia, EDTA, 2-amino-4-hidroxietilaminoanisol sulfato, 2-metilresorcinol, n-fenil-p-fenilendiaminato sulfato, 4-clororesorcinol, m-aminofenol, p-aminofenol, 2-nitro-p-fenilendiamina, 4-amino-2-hidroxitoleno, p-fenilendiamina, 1,5-naftalenodiol, resorcinol, tolueno-2,5-diamino sulfato, 2-nitro-p-fenilendiamina, 4-amino-m-cresol, nonifenol.

Parafenilendiamina (PPD)

Según el Departamento de Salud y Servicios para personas mayores de New Jersey, (1999), este derivado de la anilina es un sólido blanco, pero las muestras pueden oscurecerse debido a la oxidación del aire. También (Núñez, 2018) acota que, se encuentra en más cantidad en los tintes de color más oscuro y existen estudios que la asocian con irritación, reacciones alérgicas y cáncer. Los tintes que contienen PPD están obligados a declarar en el envase que puede provocar una reacción alérgica, contiene

diaminobencenos y no utilizar para teñir cejas y pestañas. Las mismas advertencias deben aparecer si el tinte contiene sustancias similares como las metilfenilendiaminas y los diaminotoluenos.

Definición de Términos

Condiciones de Trabajo

Las condiciones de trabajo son aquellos factores que constituyen el ambiente físico y social de los trabajadores, factores que actúan sobre la salud y que tienen una incidencia sobre el bienestar físico y mental de esto (Matute, 2009).

Riesgo

Combinación de frecuencia, probabilidad y magnitud que puedan derivarse de la materialización de un peligro (Bracho, 2015).

Riesgo ocupacional

Posibilidad de ocurrencia de un evento en el ambiente de trabajo, de características negativas (produzca daño) y con consecuencia de diferente severidad; este evento puede ser generado por una condición de trabajo directa, indirecta o confluyente (Matute, 2009).

Riesgos Químicos

Son aquellos agentes que por su naturaleza y composición química de alguno o varios de sus componentes, tiene la capacidad de interactuar y

alterar temporal y definitivamente la estructura química del organismo. (Costa, 2015).

Salud

La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedades (Bracho, 2015).

Salud ocupacional

Se define como una actividad multidisciplinaria que controla y realiza medidas de prevención para cuidar la salud de todos los trabajadores (Bracho, 2015).

Índice Biológico de Exposición

Son aquellos parámetros utilizados para poner de manifiesto la absorción o acumulación de un xenobiótico por un ser vivo; pueden servir como criterios para valorar el grado de afectación (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

Valor Límite Umbral (TLV)

Las concentraciones en el aire de un agente biológico, químico o físico al que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos sin experimentar ningún efecto perjudicial (Bracho, 2015).

Peluqueros

Persona que tiene por profesión el arreglo del cabello de las personas incluyendo operaciones como lavado, corte, peinado, teñido, etc (Matute, 2009).

Peluquerías

Según el Diccionario de la Real Academia Española peluquería es el establecimiento donde trabaja el peluquero. Oficio de peluquero.

Fenoles

Los fenoles son compuestos orgánicos aromáticos que contienen el grupo hidroxilo como su grupo funcional. Están presentes en las aguas naturales, como resultado de la contaminación ambiental y de procesos naturales de descomposición de la materia orgánica (Gerhardt, 1843).

www.bdigital.ula.ve

Parámetros Hematológicos

Se puede determinar la condición fisiológica de cualquier organismo en un momento determinado, debido a que la sangre es el elemento clave en la interrelación de los diferentes tejidos, ya que entra en contacto con todos ellos a través de la red cardiovascular (Melo y Murciano, 2012).

Glóbulos blancos o leucocitos

Son la primera línea de defensa del cuerpo. Hay dos tipos principales de glóbulos blancos: la fagocitosis el desarrollo subsecuente de la respuesta inmune. Los granulocitos y monocitos son responsables de la fagocitosis, mientras que los monocitos y linfocitos interactúan para producir una respuesta inmunitaria eficaz (McKenzie, 2000).

Segmentado neutrófilo

Es el tipo de leucocito más abundante en la sangre periférica del adulto. El neutrófilo fagocita y elimina los microorganismos invasores e interactúan en otros procesos fisiológicos (McKenzie, 2000).

Segmentado eosinófilos

Sus principales funciones son la defensa contra parásitos helmintos, respuestas alérgicas, inflamación de tejidos e inmunidad, pero cada vez es más claro que participan en la homeostasis de tejidos que sufren remodelación, tanto sana como dañada (McKenzie, 2000).

Segmentado basófilo

Son los granulocitos más pequeños y funciona como mediadora de las respuestas inflamatorias, en especial de la hipersensibilidad (McKenzie, 2000).

Monocitos

Engullen y acaban con microorganismos. Son especialmente importantes en la inhibición del crecimiento de microorganismos intracelulares (McKenzie, 2000).

Linfocitos

La función primaria consiste en reaccionar con antígeno y, con los monocitos, modular la respuesta inmunitaria (McKenzie, 2000).

Hematocrito

Análisis de laboratorio que permite medir el porcentaje del volumen de glóbulos rojos en la sangre completa (McKenzie, 2000).

Hemoglobina

Es una proteína eritrocitaria intracelular altamente especializada, responsable del transporte e intercambio de gases de la respiración (McKenzie, 2000).

Plaquetas

Son pequeñas células que circulan en la sangre; participan en la formación de coágulos sanguíneos y en la reparación de vasos sanguíneos dañados (McKenzie, 2000).

Anemia

Es un trastorno de la sangre, que se presenta si el organismo produce muy pocos glóbulos rojos, si destruye demasiados glóbulos rojos o si pierde demasiados glóbulos rojos (McKenzie, 2000).

Leucemia

Es un tipo de cáncer que afecta los glóbulos blancos. En la médula ósea producen glóbulos blancos anormales, estas células reemplazan a las células sanguíneas sanas y dificulta que la sangre cumpla su función (McKenzie, 2000).

Sistema inmunológico

Mecanismo defensivo del cuerpo humano y de otros seres vivos, que permite a través de reacciones físicas, químicas y celulares coordinadas, mantener el organismo libre de agentes extraños y potencialmente nocivos, como pueden ser toxinas, venenos, o infecciones virales, bacterianas y de otros microorganismos (McKenzie, 2000).

Cosméticos

Son productos que se utilizan para la belleza o higiene del cuerpo (Castellanos, Pitta y Nagles, 2010).

Tintes capilares

Son preparaciones destinadas a dar color al cabello, ya sea para producir un cambio de tonalidad o restituir el color a los cabellos canos (Toribio, 2014).

Aerosoles

Líquido que, acumulado a presión en un recipiente, puede lanzarse al exterior esparciéndolo en partículas muy pequeñas (Toribio, 2014).

Polvo

Según la Real Academia Española es una suspensión de partículas sólidas en el aire.

Gel

Es un estado de la materia intermedio entre el sólido y el líquido (Real Academia Española, 2016).

Brocha

Escobilla de cerda unida a un mango plano (Real Academia Española, 2016).

Espátula

Paleta, generalmente pequeña, con bordes afilados y mango largo, que utilizan los farmacéuticos y los pintores para hacer ciertas mezclas, y usada también en otros oficios (Toribio, 2014).

Toxicidad

Grado de efectividad de una sustancia tóxica (Real Academia Española, 2016).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

Esta investigación es de tipo analítica, ya que se pretendió analizar los parámetros hematológicos y fenoles urinarios en trabajadores de peluquerías del Municipio Libertador del Estado Bolivariano de Mérida, que se encuentran en exposición al benceno. La misma tiene como objetivo analizar un evento y comprenderlo en término de sus aspectos menos evidentes, según lo refirió Hurtado (2010).

www.bdigital.ula.ve

Diseño de la investigación

Los autores Hernández, Fernández, y Baptista (2006) afirman que se les llama *cuasiexperimento* a los sujetos que no se le asigna al azar a los grupos ni se emparejan, ya que tales grupos ya existían, es decir, que son grupos intactos.

Del mismo modo, Ato (1995) considera a la metodología cuasiexperimental como: Un conjunto de técnicas de diseño y análisis estadístico para afrontar situaciones donde no es posible o no es ético aplicar la metodología experimental, o donde los estrictos requisitos del método experimental no se satisfacen.

Por lo tanto, este estudio se enmarcó en una investigación cuasiexperimental, ya que los datos obtenidos fueron comparados entre grupos diferentes, además, es posible inferir relaciones causales entre la

variable independiente y la variable dependiente; también se realizó una técnicas mediante la cual se recopiló información con una encuesta estandarizada.

Población y muestra

Unidad de Investigación

La población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado Wigodski (2010). La población para este proyecto de investigación se encontró representada por trabajadores de nueve peluquerías expuestas a benceno en el municipio Libertador del Estado Bolivariano de Mérida (Venezuela).

Selección del Tamaño de la Muestra

La muestra se define como una parte o subconjunto de la población. Va ser representativa que se extraiga de la población accesible Wigodski (2010). La muestra fue seleccionada según los siguientes criterios:

1. Antigüedad laboral mayor a 5 meses.
2. Estar de acuerdo y participar por su propia voluntad en el estudio.
3. Ser mayor de edad.
4. Sin antecedentes clínicos de enfermedades hepática, renales, que no se encuentren inmunosuprimidos, ni mujeres embarazadas.

De esta forma, la misma quedó conformada por 30 participantes de ambos sexos, quienes fueron agrupados en dos grupos: expuestos ocupacionalmente a bencenos, integrado por 15 trabajadores, y un grupo correspondiente a 15 expuestos no ocupacionalmente.

Sistema de Variables

Dependiente

Parámetros hematológicos: Comprende los niveles hematocrito, hemoglobina, conteo de plaquetas, conteo de glóbulos blancos, segmentados neutrófilos, eosinófilos, basófilo, linfocito y monocitos

Independientes

Exposición a benceno.

Intervinientes

Tiempo de exposición: Es el tiempo de los trabajadores de peluquerías del municipio Libertador del Estado Bolivariano de Mérida, evaluado en meses en los que han estado expuestos al benceno.

Edad cronológica: Es la edad de los pacientes expuestos al benceno en las peluquerías del municipio Libertador del Estado Bolivariano de Mérida.

Instrumento de Recolección de Datos

Se aplicó una encuesta para obtener datos personales de los individuos. Posteriormente se entregó una hoja con las indicaciones para la correcta toma de muestra, y junto a ella el consentimiento informado, el cual fue entregado con la firma de aprobación de cada sujeto y la respectiva muestra de orina. Por último se tomó la muestra sanguínea de cada individuo para su posterior análisis de laboratorio.

Procedimientos de la investigación

Contaje de leucocitos:

- Método: Automatizado.

- Equipo utilizado: Analizador de hematología Cell-dyn 1700.
- Muestra: Sangre obtenida con anticoagulante EDTA.
- Valores de referencia: 5.000-10.000 cel/ μ l. (McKenzie, 2000).

Contaje diferencial de los leucocitos:

- Método: Automatizado.
- Equipo utilizado: Analizador de hematología Cell-dyn 1700.
- Muestra: Sangre obtenida con anticoagulante EDTA.

Segmentados neutrófilos:

- Valor de referencia: 54-62% (McKenzie, 2000).

Segmentados eosinófilos:

- Valor de referencia: 1-3% (McKenzie, 2000).

Segmentados basófilos:

- Valor de referencia: 0-1% (McKenzie, 2000).

Monocitos:

- Valor de referencia: 3-7% (McKenzie, 2000).

Linfocitos:

- Valor de referencia: 25-33% (McKenzie, 2000).

Hemoglobina:

- Método: Automatizado.
- Equipo utilizado: Analizador de hematología Cell-dyn 1700.
- Muestra: Sangre obtenida con anticoagulante EDTA.
- Valores de referencia: 12-18 g/dl. (McKenzie, 2000).

Hematocrito:

- Método: Microhematocrito manual.
- Procedimiento (Martínez, Vicente, 2005)
- Muestra: Sangre obtenida con anticoagulante EDTA
- Valores de referencia: 40-50%. (Martínez, Vicente, 2005)

Plaquetas:

- Método: Automatizado.
- Equipo utilizado: Analizador de hematología Cell-dyn 1700.
- Muestra: Sangre obtenida con anticoagulante EDTA.
- Valores de referencia: 140.000 – 400.000 cel/ μ l (McKenzie, 2000).

Determinación de los niveles de fenoles libres (metabolito del benceno).

- Muestra: Orina de 24 horas.
- Método: Theis y Benedict modificado por Fabre. (Di Bernardo, 2008)
- Fundamento: Se basa en la coloración anaranjada que produce el fenol con la para-nitroanilina diazotada en medio alcalino.
- Equipo utilizado: Espectrofotómetro UV-Vis. Marca: Shimadzu, modelo 1201.
- Procedimiento. (Di Bernardo, 2008).
- Lectura a una longitud de onda de 500nm.
- Valores biológicos normales: 150-200 mg/l. (Di Bernardo, 2008).

Diseño de Análisis

Se utilizaron las herramientas de la estadística descriptiva para la caracterización de la muestra, además de intervalos de confianza al 95%. Para ello se realizaron pruebas utilizando el programa SPSS© versión 15

para su respectivo análisis, captura y validación de los resultados de los cuestionarios.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

En el presente capítulo se muestran las representaciones en formas de tablas y gráficos de los resultados obtenidos en el desarrollo del presente estudio, con sus respectivas discusiones.

Tabla 1. Distribución según el género y la condición de estar expuesto al benceno de los empleados de las peluquerías.

| | Expuesto ocupacionalmente n /% | Expuestos no ocupacionalmente n /% |
|------------------|--|--|
| Femenino | 10 /66,7 | 13 /86,7 |
| Masculino | 5 /33,3 | 2 /13,3 |
| Total | 15 /100,0 | 15 /100,0 |

Según se muestra en la tabla 1, los trabajadores expuestos ocupacionalmente 66,7% de ellos son del género femenino y el 33,3 % corresponden al género masculino, mientras que el grupo expuesto no ocupacionalmente posee un porcentaje del 86,7% y 13,3% femenino y masculino respectivamente.

Tabla 2. Edad de los individuos expuestos al benceno.

| | Media (DS) | Min-Max |
|-----------------------------------|-------------------|----------------|
| Expuestos ocupacionales | 37,0 (12,0) | 18-55 |
| Expuestos no ocupacionales | 26,8 (8,1) | 18-47 |

En la tabla 2, el promedio de edades, en el grupo expuesto ocupacionalmente es de 37,0 con una desviación estándar de 12,0 años mientras que en el grupo de expuesto no ocupacionalmente este promedio es de 26,8 con desviación estándar de 8,1 años.

Tabla 3. Distribución de los años de servicio

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|--------------------------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | n | % | n | % |
| Menos de 5 años | 3 | 20,0 | 11 | 73,3 |
| Entre 5 y 10 años | 3 | 20,0 | 2 | 13,3 |
| Más de 10 años | 9 | 60,0 | 2 | 13,3 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

Con respecto a los años de servicio podemos observar en la tabla 3, el grupo ocupacionalmente expuesto presenta un 60% en aquellos individuos que poseen más de 10 años de servicio, mientras que los expuestos no ocupacionalmente en su mayoría 73,3% tienen menos de 5 años en el área.

Tabla 4. Distribución de las respuestas consolidadas del instrumento

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|--------------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| SI | 95 | 45,2 | 96 | 45,7 |
| No | 115 | 54,8 | 114 | 54,3 |
| Total | 210 | 100,0 | 210 | 100,0 |

Como podemos observar en la tabla 4, ambos grupos los expuestos ocupacionalmente como los expuestos no ocupacionalmente tienen similitudes en el conocimiento con respecto a los riesgos del benceno, en su área de trabajo. Llamando la atención que en ambos grupos de sujetos el desconocimiento es mayor, en el anexo 4 podemos comparar cada uno de

los ítems que conforman el instrumento con sus respectivas respuestas por parte de los sujetos.

Tabla 5. Concentración de fenoles libres y parámetros hematológicos de los individuos expuestos al benceno, (n=30).

| | Media (DS) | Min-Max | V.R. |
|-------------------------------------|-------------------|----------------|-------------|
| Fenoles (mg/L) | 151 (35,4) | 105-245 | 150-200 |
| Hematocrito (%) | 40 (3,82) | 34,0-48,0 | 50-50 |
| Hemoglobina (g/L) | 13,26 (0,76) | 11,9-15,0 | 12-18 |
| Plaquetas (10³uL) | 245,97 (59,83) | 140-318 | 140-400 |
| CGB (10³uL) | 7,95 (1,43) | 4,6-10,6 | 5,0-10,0 |
| Neutrófilos (%) | 66 (5,74) | 58-78 | 54-62 |
| Linfocitos (%) | 30 (6,26) | 20-39 | 25-33 |
| Eosinófilos (%) | 2 (0,76) | 1-3 | 1-3 |
| Basófilos (%) | 0 (0,26) | 0-1 | 0-1 |
| Monocitos (%) | 2 (0,62) | 1-3 | 3-7 |

Nota: V.R: Valor de referencia.

En la tabla 5, se presentan los valores medios y sus desviaciones estándares, el grado de variación de los valores para cada elemento, obteniendo mínimos y máximos. En esos valores obtenidos se puede apreciar que algunos sujetos obtuvieron resultados por encima o superaron los valores referenciales tales como para fenoles que hubo al menos un sujeto con concentraciones de 245 mg/L como valor máximo hallado. De igual manera, los segmentados neutrófilos se encuentran por encima del valor de referencia.

Tabla 6. Comparación de los grupos expuestos ocupacionales y expuestos no ocupacionales laboralmente al benceno según fenoles libres y parámetros hematológicos.

| | Expuestos Ocupacionales (n=15) Media (DS) | Expuesto No ocupacionales (n=15) Media (DS) | P |
|-------------------------------------|--|--|----------|
| Fenoles (mg/L) | 130 (27,0) | 171 (31,1) | 0,01* |
| Hematocrito (%) | 40 (3,82) | 42 (3,01) | 0,275 |
| Hemoglobina (g/dl) | 13,20 (0,93) | 13,20 (0,56) | 0,80 |
| Plaquetas (10³uL) | 250 (66,11) | 241 (54,82) | 0,70 |
| CGB (10³uL) | 7,30 (1,70) | 7,8(1,0) | 0,281 |
| Neutrófilos (%) | 66 (5,74) | 65 (6,64) | 0,581 |
| Linfocitos (%) | 31 (6,26) | 31 (7,02) | 0,533 |
| Eosinófilos (%) | 2 (0,75) | 2 (0,70) | 0,820 |
| Basófilos (%) | 0 (0,25) | 0 (0,35) | 0,590 |
| Monocitos (%) | 1 (0,62) | 2 (0,79) | 0,136 |

Nota: *: Nivel de significación $\leq 0,05$; Prueba de T para muestras independientes.

La tabla 6, muestra los valores correspondientes a los fenoles libres y parámetros hematológicos (hematocrito, hemoglobina, plaquetas, conteo de glóbulos blancos, segmentados neutrófilos, eosinófilos, basófilo, linfocito y monocitos) de los grupos expuestos ocupacionalmente y los expuestos no ocupacionalmente, los cuales se encuentran en todos los casos dentro de los valores de referencia. Sin embargo se logra evidenciar una diferencia significativa entre los valores plaquetarios de los diferentes grupos estudiados. Sólo pueden observarse diferencias al comparar entre los grupos expuestos.

Discusión

El presente estudio tuvo la finalidad de analizar los niveles de fenoles libres en orina y su relación con los parámetros hematológicos en trabajadores de peluquerías expuestos al benceno del municipio Libertador, Estado Bolivariano Mérida, donde participaron 30 trabajadores (15 expuestos ocupacionalmente y 15 expuestos no ocupacionalmente), 7 hombres y 23 mujeres, con rango de edades entre 18 y 55 años.

Pacheco *et al.* (2016), señalan que el Monitoreo Biológico de exposición a solventes es realizado midiendo sus metabolitos urinarios específicos, los cuales proveen suficiente sensibilidad y especificidad para vigilancia en salud.

El resultado promedio obtenido de concentración de fenoles libres en orina no superaron los de Pacheco *et al.* (2016), (151 mg/L VS 199 mg/L). Esto nos indica que los trabajadores de Peluquería no están más expuestos que aquellos que trabajan en las estaciones de gasolina.

En este estudio se analizaron parámetros hematológicos que pudieran correlacionarse con alteraciones vinculadas a la exposición a benceno. El análisis estadístico no muestra diferencias significativas en el grupo completo, ni variaciones significativas respecto a los valores referenciales, lo cual coincide con lo observado por el investigador Bracconi (2017), que, mencionan esta relación sin alteraciones aparente.

En este estudio, se pudo evidenciar que los valores urinarios del biomarcador (fenol) fueron significativamente más elevados en los trabajadores expuestos no ocupacionalmente en las peluquerías, en comparación a los expuestos ocupacionalmente a benceno. Esto se debe a que el primer grupo de individuos toman en cuenta el cuidado del uso y manejo de los tintes; por su parte, el otro grupo posee un alto grado de desconocimiento en cuanto a los efectos del benceno en su organismo.

Por otra parte se evidenció diferencia significativa en cuanto al conteo plaquetarios entre ambos grupos, con una correlación negativa significativa, lo indica una disminución en el número de plaquetas conforme aumenta los niveles de fenoles libres. Este resultado es semejante al hallado por Pacheco et al. (2016), en estaciones de servicio de la parroquia Pedro José Ovalles, Maracay-Venezuela, donde una población conformada por 29 trabajadores expuestos a altas concentraciones de benceno, presentaron disminución del conteo plaquetario producto de la intoxicación por benceno.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Este estudio constituye una primera aproximación en la evaluación de la problemática que representa el uso de tintes que contienen solventes aromáticos, específicamente el benceno en los trabajadores de peluquerías.

Se realizó un estudio a 30 trabajadores que laboran en peluquerías del municipio Libertador del Estado Bolivariano Mérida, Venezuela, encontrándose:

- La concentración promedio de Fenoles libres en orina es de $151 \pm 35,42$ mg/L el cual no sobrepasa los límites biológicos permitidos de 150-200 mg/L.
- La cuantificación de Parámetros Hematológicos comprendido por una media en cuanto a Hematocrito de 40%; la Hemoglobina tuvo un promedio de $13,26 \pm 0,763$ g/dl, el conteo de glóbulos blancos se mantuvo en promedio de $7,95 \pm 1,43 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, Segmentados Neutrófilos 66%, Segmentados Eosinófilos 2%, Segmentados Basófilos 0%, Linfocitos 31%, Monocitos 2% y el conteo plaquetario obtuvo una media de $245,9 \pm 59,83 \cdot 10^3/\mu\text{l}$.
- Los niveles de fenoles libres en el grupo de expuestos ocupacionalmente son de $130 \pm 27,00$ mg/L. Mientras que el grupo expuesto no ocupacionalmente obtuvo una media de $171 \pm 31,14$ mg/L. En cuanto a los parámetros hematológicos no se encontraron evidencias significativas.

- Más del 54% de los trabajadores de peluquerías desconocen las medidas de prevención sobre el uso de los productos que contienen benceno.

www.bdigital.ula.ve

Recomendaciones

En virtud de los hallazgos, se aconseja continuar con esta línea de investigación. Es importante tomar en cuenta la infraestructura como variable, ya que se percató el grado de mayor concentración de benceno en salones de belleza sin extractores o completamente cerrados.

Se considera que los resultados obtenidos y la información de base consultada, sirven para evaluar el grado de exposición al benceno y la interacción con factores de riesgo presentes en el ambiente laboral.

Se puede profundizar en otra investigación para evaluar el riesgo por contacto con la piel, originado tras la absorción de las sustancias por la misma.

También implementar estrategias de prevención, medidas de corrección para el mejoramiento pertinente en cada caso, uso de equipo de protección personal adecuado y supervisión periódica controlada de las condiciones de trabajo ya establecidas en LOPCYMAT, viendo deficiencias en esta última.

Promover e incentivar a los trabajadores de los sitios estéticos a conocer los efectos que el Benceno produce en la salud.

REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS

- Aroa, T. (2014). El Tinte y su Evolución a lo largo de la Historia [on line]. [Consulta Marzo 2016]. Disponible en: tendenciasenpeluqueria.wordpress.com/2014/07/23/el-tinte-y-su-evolucion-a-lo-largo-de-la-historia/.
- Ato, M. (1995). Conceptos básicos. En M.T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual, G. Vallejo (Eds.), *Métodos de investigación en psicología*. Madrid: Síntesis. P45.
- Bracho L. (2015). *Exposición a solventes aromáticos btx (benceno, tolueno, xileno) y sus efectos en la salud de los trabajadores de una industria petrolera del estado Carabobo durante el período*. Maracay- Venezuela. Tesis de grado.
- Braconi, G. (2017). *Evaluación de la exposición a benceno en trabajadores de diferentes áreas laborales. Carabobo-Venezuela*. Volumen 33, nº3.
- Castellar, M. (2007). *Efectos crónicos neurocomportamentales en trabajadores del sector petrolero expuestos a solventes orgánicos aromáticos (benceno, tolueno y xileno- btx)*. Tesis de grado. Obtenido el día: 28/01/2016. Desde dirección: javeriana.edu.co/biblos/tesis/enfermería/tesis41.pdf.
- Castellanos, L., Pitta S., Nagles L. (2010). Tintura en la química [on line]. [Consulta Abril 2016]. Disponible en: <http://tintuquimica.blogspot.com/2010/03/clasificacion-de-los-tintes.html>.
- Costa I. (2015). *Estudio de la concentración de compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno y ozono en el núcleo urbano de la ciudad de Cartagena y evaluación de la exposición de la población. Cartagena-España*. Tesis doctoral. Obtenido el día 28/06/2019. Desde dirección: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/373922/TICG.pdf?sequence=1>.

- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/021542/021542-07.pdf>
- Departamento de salud y servicios para personas mayores de New Jersey (1999). *HOJA INFORMATIVA SOBRE SUBSTANCIAS PELIGROSAS*. New Jersey.
- Di Bernardo, M. (2008). Procedimiento normalizado de trabajo: *Determinación de Fenoles*. Departamento de Farmacología y Toxicología facultad de Farmacia y Bioanálisis. Universidad de los Andes. Venezuela.
- García, M. (2013). Historias de tocador, cosmética y belleza en la antigüedad [on line]. [Consulta Abril 2016]. Disponible en: marketingcosmeticaperfumeria.wordpress.com/2013/01/07/1948/.
- Gerhardt, C. (1843) "Recherches sur la salicine," *Annales de Chimie et de Physique*, series 3, 7. Pág. 221.
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta edición. Mac Graw Hill, México.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. 4ta edición. Mac Graw Hill México.
- Hurtado, J. (2010). *Diseño de Investigación. En el proyecto de investigación, comprensión holística de la metodología y la Investigación*. Caracas: Ediciones Quirón. 147-151.
- Hurtado, J. *El "para qué", o los objetivos de la Investigación. En: el proyecto de investigación. Comprensión holística de la Metodología de la Investigación*. 6ta. Edición. Caracas: Ediciones Quirón; 2010. p. 89-95.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. (s.f) *Tratamientos del cabello en peluquerías: exposición a agentes químicos*. España.
- León, D., Jaimes T., Díaz, A. (2015). Grandes inventos de la prehistoria. [on line]. [Consulta abril de 2016]. Disponible en: <http://www.doslourdes.net/monogr%C3%A1ficos-grandes-inventos-prehistoria.pdf>.

- Martínez, F., Vicente. *Manual de Biometra Hemática*. CBTis199, Mexico, 2012.
- Mckenzie, S. (2000). *Hematología Clínica*. 2da edición. Manual Moderno.
- Matute F., Alba, M. (2009). Seguridad y salud en el trabajo de las peluqueras en Bejuma Estado Carabobo. Tesis de grado.
- Melo, M., Murciano, T. (2012) *Servicio de Oncohematología Pediátrica. Servicio de Pediatría. Hospital de Sabadell. Corporación sanitària Parc Taulí. Sabadell. Barcelona.* Recuperado de: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2012-06/interpretacion-del-hemograma/>.
- Murcia, J. (Marzo 5 del 2014). Belleza y cosmética de la antigüedad. Para estar bella. [Entrada en blog]. Recuperado de: <http://paraestarbella.com/belleza-y-cosmetica-en-la-antiguedad/>.
- Negrin, J., Aular, Y., Fernández, Y., Piñero, S., Romero, G. (2014). *Ácido trans, trans mucónico y perfil hepático, hematológico y renal en trabajadores expuestos a benceno*. Maracay: Salud trab. 121-128.
- Nuñez, M. (2019). Cuerpo mente [on line] [Consultado en mayo del 2019] disponible en: https://www.cuerpomente.com/salud-natural/belleza-natural/ingredientes-toxicos-tintes-pelo_2049.
- Olivera, C. (2018). *Identificación de ácido hipúrico y fenoles en orina de trabajadores, con exposición laboral, de imprentas del Centro Comercial Lima, Cercado de Lima*. Lima Peru. Tesis de grado.
- Oropeza, M. (2009). Valoración biológica/ambiental y funcionalismo hepático en trabajadores de un centro de tratamiento químico petrolero expuestos a solventes orgánicos. Tesis de Grado. Desde dirección: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache%3Ahttp%3A%2F%2Ftesis.luz.edu.ve%2Fde_arquivos%2F155%2FTDE-2015-11-25T08%3A19%3A17Z-6240%2FPublico%2Foropeza_gonzalez_maira_josefina_1.pdf&gws_rd=cr&ei=2soeV_DwI8WtecjwqKAL.

- Pacheco, F., Lilo de J., Parejo, E., Montero, K., Mendoza, A. (2016). *Fenol y niveles plaquetarios por exposición ocupacional a benceno en trabajadores de estaciones de servicios de la Parroquia José Ovalle*, Maracay, Venezuela. *Saber, Universidad de oriente, Venezuela*. Vol. 29: 674-678.
- Pérez, E. (2010). *Espacio de Esther. Mujer y condiciones de trabajo*. [on line]. [Consulta marzo del 2016]. Disponible en: <https://itrane.wordpress.com/page/4/>.
- Pérez, E., Miranda, E. (2014). *Determinación de fenoles, ácido hipúrico y ácido metilhipúrico en orina como indicadores biológicos de exposición al Benceno, Tolueno y Xileno en trabajadores expuestos en una fábrica de caucho en Lima Metropolitana*. Tesis de grado, obtenido el día: 28/01/2016. Desde dirección: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3945/1/Perez_rl.pdf.
- Raffino, M. (2019). *"Salud ocupacional"*. Disponible en: <https://concepto.de/salud-ocupacional/>. Consultado: 10 de junio de 2019.
- Renny, A., Muñoz, J., Marín, G., Lemus, M. (2016). *Comparación de los parámetros hematológicos, hemogasodinámicos, electrolíticos y proteínas totales en *Rynchops niger*, *Columbina squammata* y *Coturnix coturnix japonicus* [Aves]*. *Saber, Universidad de Oriente, Venezuela*. Vol. 18. Nº 2: 133-141.
- Rodríguez, E., Eusebio D. (2007). *Determinación de fenoles y ácido hipúrico en orina como indicadores de exposición al benceno y tolueno en trabajadores de confección y reparación de calzados del Mercado Virrey Amat del distrito del Rímac*. Tesis de grado, obtenido el día: 13/03/2016. Desde dirección: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1245/1/Rodriguez_m y.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1245/1/Rodriguez_m_y.pdf).
- Tamayo, M. (2000). *El Proceso de la Investigación Científica*. Tercera Edición. México: LIMUSA.

- Toribio, A. (Julio 23 del 2014). El tinte y su evolución a lo largo de la historia. Tendencias en peluquerías. [Entrada en blog] Recuperado de: <https://tendenciasenpeluqueria.wordpress.com/tag/escuela-del-henares/>.
- Wigodski, J. (2010). Metodología de la Investigación: Población y muestra [on line]. [Consulta Abril 2016]. Disponible en: <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/poblacion-y-muestra.html>.
- Zuki, B. (2013). *Evaluación de la exposición a benceno e hidrocarburos policíclicos aromáticos en población infantil de san Luis potosí*. Tesis de grado, obtenida el día: 10/03/2016.

www.bdigital.ula.ve

ANEXOS



Universidad de los Andes
Facultad de Farmacia y Bioanálisis
Escuela de Bioanálisis
Departamento de toxicología y farmacología



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado trabajador(a), dos estudiantes de la facultad de Farmacia y Bioanálisis, Ludigbeth Balza y Karelis Hernández, realizan un estudio sobre la exposición ocupacional al benceno en trabajadores de peluquerías, mediante la determinación de fenoles en orina, parámetros hematológicos y una encuesta **ANONIMA y CONFIDENCIAL**.

Si decide voluntariamente dar cumplimiento a su condición de paciente, se le pide seguir las indicaciones de cada uno de los dos instrumentos (instrucciones para la recolección de la muestra y encuesta).

Los resultados del estudio aportaran datos que conducirán y permitirán conocer el grado de exposición al benceno, que pueden ser altamente tóxicos para su organismo.

Las bachilleres agradecen su valiosa colaboración.

Firma del Paciente

ANEXO 1. Consentimiento informado.

Recolección de la muestra de orina de 24 horas

- ✓ El día que comience la recolección, debe eliminar su primera orina de la mañana en el inodoro para vaciar completamente su vejiga.
- ✓ Anote en la etiqueta del recipiente la fecha y la hora en que eliminó la primera orina; esta es la hora de inicio.
- ✓ A partir de la segunda orina del día, comience a recolectar toda la orina emitida durante el día y la noche.
- ✓ Debe juntar toda la orina en el mismo recipiente, cerrarlo herméticamente y mezclar el contenido cada vez que se agregue una muestra de orina.
- ✓ Si no puede orinar directamente en el recipiente, recolecte la orina en un envase limpio y seco, luego viértala en el recipiente definitivo.
- ✓ Recoja la última muestra de orina exactamente a las 24 horas después de la hora de inicio del día anterior (registrada en el recipiente). Trate de recolectar una muestra de orina a esta hora, aún si no siente necesidad de orinar.
- ✓ Luego de recolectar la última muestra, se procederá a recoger los envases para su posterior análisis.

www.bdigital.ula.ve ANEXO 2. Recolección de la muestra de orina.



Universidad de los Andes
Facultad de Farmacia y Bioanálisis
Escuela de Bioanálisis
Departamento de Toxicología y Farmacología



INFORME DE LOS RESULTADOS

N. del Paciente:
Nombres:
Apellidos:
Cédula:

Género:
Edad:
Fecha de recepción:
Fecha de emisión:

Determinación de fenoles en orina (METODO DE THEIS Y BENEDIT)

Resultado: VALORES BIOLÓGICOS NORMALES:
150-200 mg/L

| Hematología | | |
|-------------|-----------|-------------------------------|
| ANALITO | RESULTADO | VALORES DE REFERENCIA |
| Hematocrito | | 40 – 50 % |
| Hemoglobina | | 12 – 18 g/dl |
| Plaquetas | | 140 – 400 $10^3/\mu\text{l}$ |
| CGB | | 5.0 – 10.0 $10^3/\mu\text{l}$ |
| Neutrófilos | | 54 – 62 % |
| Linfocitos | | 25 – 33 % |
| Eosinófilos | | 1 – 3 % |
| Basófilos | | 0 – 1 % |
| Monocito | | 3 – 7 % |

Facultad de Farmacia y Bioanálisis
Universidad De Los Andes

ANEXO 3. Formato de reporte de los resultados.



Parámetros Hematológicos y Función Urinarios en Trabajadores de Peluquerías del Estado Mérida.

ENCUESTA

EDAD: _____ SEXO: _____

ANOS DE SERVICIO: _____

A continuación se presenta un conjunto de interrogantes relacionada con sus características personales y profesionales. Marque con una X la respuesta que mejor se adapte a sus características.

1. ¿Usa usted guantes en el área de trabajo?
 SI NO
2. ¿Usa usted lentes en el área de trabajo?
 SI NO
3. ¿Usa usted tapa boca en el área de trabajo?
 SI NO
4. ¿Usa usted delantal en el área de trabajo?
 SI NO
5. ¿Conoce usted que compuestos químicos poseen los productos con los que trabaja?
 SI NO
6. ¿Considera que la exposición a los compuestos químicos afectan su salud?
 SI NO
7. ¿Considera que la infraestructura es adecuada para trabajar con compuestos químicos?
 SI NO
8. ¿Consumo regularmente algún medicamento?
 SI NO
9. ¿Ha presentado dolor de cabeza en el tiempo que ha trabajado en peluquerías?
 SI NO
10. ¿Ha presentado mareos en el tiempo que ha trabajado en peluquerías?
 SI NO
11. ¿Ha presentado pérdida de apetito en el tiempo que ha trabajado en peluquerías?
 SI NO
12. ¿Ha presentado enfermedades respiratorias en el tiempo que ha trabajado en peluquerías?
 SI NO
13. ¿Siente necesidad de dormir continuamente?
 SI NO
14. ¿Se hidrata usted con frecuencia durante su jornada de trabajo?
 SI NO
15. ¿Usa con frecuencia diferentes tipos de detergentes?
 SI NO

Encuesta obtenida de la autora Licenciada Bracho Utrery, del año 2015.

ANEXO 4. Encuesta

¿Usa usted guantes en el área de trabajo?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 15 | 100,0 | 13 | 86,7 |
| No | ----- | ----- | 2 | 13,3 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Usa usted lentes en el área de trabajo?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 2 | 13,3 | ----- | ----- |
| No | 13 | 86,7 | 15 | 100,0 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Usa usted tapa boca en el área de trabajo?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 9 | 60,0 | 5 | 33,3 |
| No | 6 | 40,0 | 10 | 66,7 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Usa usted delantal en el área de trabajo?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 7 | 46,7 | 9 | 60,0 |
| No | 8 | 53,3 | 6 | 40,0 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Conoce usted que compuestos químicos poseen los productos con los que trabaja?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 10 | 66,7 | 7 | 46,7 |
| No | 5 | 33,3 | 8 | 53,3 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Considera que la exposición a los compuestos químicos afecta su salud?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 14 | 93,3 | 14 | 93,3 |
| No | 1 | 6,7 | 1 | 6,7 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Considera que la infraestructura es adecuada para trabajar con compuestos químicos?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 12 | 80,0 | 14 | 93,3 |
| No | 3 | 20,0 | 1 | 6,7 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Consumo regularmente algún medicamento?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 1 | 6,7 | 1 | 6,7 |
| No | 14 | 93,3 | 14 | 93,3 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Ha presentado dolor de cabeza en el tiempo que ha trabajado en peluquerías?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 6 | 40,0 | 8 | 53,3 |
| No | 9 | 60,0 | 7 | 46,7 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Ha presentado mareos en el tiempo que ha trabajado en peluquerías?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 4 | 26,7 | 5 | 33,3 |
| No | 11 | 73,3 | 10 | 66,7 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Ha presentado pérdida de apetito en el tiempo que trabaja en peluquerías?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 1 | 6,7 | 2 | 13,3 |
| No | 14 | 93,3 | 13 | 86,7 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Siente necesidad de dormir continuamente?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 2 | 13,3 | 8 | 53,3 |
| No | 13 | 86,7 | 7 | 46,7 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Se hidrata usted con frecuencia durante su jornada de trabajo?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 3 | 20,0 | ---- | ----- |
| No | 12 | 80,0 | 15 | 100,0 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

¿Usa con frecuencia diferentes tipos de detergentes?

| | Expuesto ocupacionalmente | | Expuesto no ocupacionalmente | |
|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | N | % | N | % |
| Si | 9 | 60,0 | 10 | 66,7 |
| No | 6 | 40,0 | 5 | 33,3 |
| Total | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 |

Anexo 5. Resultados obtenidos de la encuesta.

www.bdigital.ula.ve