

1-1-2015

Alteraciones de sensibilidad al contraste y estereopsis en trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos

Daniela Grajales Herrera
Universidad de La Salle

Oscar Eduardo Rodríguez Guzmán
Universidad de La Salle

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria>

Citación recomendada

Grajales Herrera, D., & Rodríguez Guzmán, O. E. (2015). Alteraciones de sensibilidad al contraste y estereopsis en trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria/90>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias de la Salud at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Optometría by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**ALTERACIONES DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE Y ESTEREOPSIS EN
TRABAJADORES EXPUESTOS A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS**

**DANIELA GRAJALES HERRERA
OSCAR EDUARDO RODRIGUEZ GUZMAN**

**DIRECTORA
DRA. INGRID ASTRID JIMENEZ BARBOSA PhD**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA OPTOMETRIA
Bogotá, Octubre de 2015**

Nota de Aceptación

Jurado

Jurado

Bogotá D.C.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a Dios,
quien siempre ha guiado mi camino,
me ha llenado de bendiciones,
salud y me ha permitido cumplir
mis sueños y propósitos trazados;
a mis padres y hermanos
por su confianza apoyo,
sacrificios y dedicación.

Daniela Grajales Herrera.

A mi familia por su apoyo y solidaridad;
por ser siempre mí guía y acompañarme
en todos mis proyectos.

Oscar E. Rodríguez Guzmán

AGRADECIMIENTOS

A Dios por mi vida, salud y capacidades; por ser mi guía y mi fortaleza en los momentos difíciles, por permitirme culminar mis estudios y llenar mi camino de bendiciones.

A mis padres, Wilfran Grajales C y Jeannett Herrera, quienes desde pequeña me inculcaron el amor a Dios, la responsabilidad y los valores. Por sus esfuerzos y sacrificios, por su inmenso amor, compañía y dedicación a lo largo de mi vida, porque con sus cualidades son mis pilares y ejemplo a seguir.

A mis hermanos, Mónica Andrea y Santiago quienes siempre me han apoyado y acompañado en los buenos y malos momentos, por su amor, por ser mis confidentes y amigos fieles.

A mi novio, Camilo Martínez, quien me acompañó a lo largo de mi formación académica, por su inmenso amor y apoyo. Por ayudarme a cumplir mis sueños y propósitos, por ser mi amigo, confidente y colega.

A la Doctora Ingrid Jiménez, por su apoyo, dedicación y paciencia para el desarrollo de este proyecto, por compartir su conocimiento con nosotros y ser nuestra mano derecha en todo momento.

A mi compañero de tesis, con quien compartí toda mi formación académica y quien se convirtió en un amigo.

A la empresa INDUSTRIA DE CALZADO JOVICAL por permitirnos adelantar la investigación con sus trabajadores.

Daniela Grajales Herrera

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Juan E. Rodríguez y Gloria Guzmán por su constancia, por hacer parte en mi formación personal y profesional, y por estar siempre presentes en todos los momentos de mi vida.

A mis hermanos Jakson, Juan Camilo y Diego por creer siempre en mis capacidades y ser un apoyo incondicional.

A mi novia Mónica Reino por ser el soporte que me permite emprender nuevas metas.

A mis jefes Sr. Esteban Vargas Polanco y Dra. Martha Y. Vargas por el tiempo y el apoyo brindados durante toda mi carrera.

A la Dra. Ingrid Jiménez por ser una guía incondicional y estar siempre dispuesta a colaborarme desinteresadamente.

Oscar Eduardo Rodríguez Guzmán

ALTERACIONES DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE Y ESTEREOPSIS EN TRABAJADORES EXPUESTOS A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCION	13
1. GENERALIDADES DEL SECTOR Y PARTICULARIDADES DE LA EMPRESA	19
1.1 FABRICACIÓN DE CALZADO: RIESGOS GENERALES DEL SECTOR	23
1.1.1 Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo	23
1.1.2 Riesgos ligados a las condiciones de seguridad	25
2. METODOLOGIA	27
2.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
2.2 PRUEBA DE ESTEREOPSIS UTILIZANDO EL TEST DE FRISBY	30
2.3 PRUEBA DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE UTILIZANDO TEST DE FACT (FUNCTIONAL ACUITY CONTRAST TEST)	32
3. RESULTADOS	34
4. DISCUSION	40
5. CONCLUSIONES	45
6. RECOMENDACIONES	46
7. REFERENCIAS	47

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Productos utilizados habitualmente en la fabricación del calzado.	24
Tabla 2. Clasificación de los riesgos durante la fabricación del calzado (Gobierno de la Rioja, 2009).	25
Tabla 3. Clasificación del IMC (Organización Mundial de la Salud).	29
Tabla 4. Valores de disparidad para la evaluación de la estéreo-agudeza (Frisby Sterotest).	31
Tabla 5. Registro de estéreo-agudeza según la distancia.	31
Tabla 6. Valores de las diferencias estadísticamente significativas para la sensibilidad al contraste con T-Student.	36

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Empresas manufactureras de Calzado por regiones en Colombia (ACICAM et ál.,2013).	20
Figura 2.	Empresas del sector cuero, calzado y marroquinería según el tamaño (ACICAM et ál.,2013).	22
Figura 3 A.	Clasificación del Índice de masa corporal (IMC) según la OMS. Grupo control.	35
Figura 3 B.	Clasificación del Índice de masa corporal (IMC) según la OMS. Grupo expuesto.	35
Figura 4.	Años de exposición de los trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos.	36
Figura 5.	Comparación de las frecuencias espaciales entre el grupo control y el grupo expuesto.	37
Figura 6.	Comparación de la estereopsis entre el grupo control y el grupo expuesto.	38

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. HISTORIA CLÍNICA

ANEXO B. ENCUESTA DE HáBITOS ALIMENTARIOS

ANEXO C. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS SOBRE HáBITOS DE CONSUMO

ANEXO D. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

LISTA DE PRESENTACIONES ORALES Y ESCRITAS DEL TRABAJO

EVENTO	ORGANIZADOR	NOMBRE CONFERENCIA	FECHA
III Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación	Universidad De La Salle	Alteraciones de sensibilidad al contraste y estereopsis en trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos	Abril 2015
XIII Encuentro Regional de Red COLSI	Red Colombiana de Semilleros de Investigación	Alteraciones de sensibilidad al contraste y estereopsis en trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos	Mayo 2015
XXIII Simposio de Investigación y desarrollo en Optometría y Ciencias de la Visión	Centro de Investigación en Salud y Visión (CISVI) Facultad de Ciencias de la Salud- Universidad de la Salle	Alteraciones de sensibilidad al contraste y estereopsis en trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos	Octubre 2015

RESUMEN

Los hidrocarburos aromáticos son compuestos potentes, que se encuentran en varias sustancias de uso industrial y doméstico, han sido estudiados a lo largo del tiempo, evidenciando diversas alteraciones como efectos tóxicos sobre la médula ósea, cambios en el sistema nervioso central, proliferación de células gliales, irritación en los ojos, tracto respiratorio, gastrointestinal, hepático, dérmico y hematológico. En lo referente al componente visual, se ha encontrado que los estudios relacionados con el hallazgo de las alteraciones en la discriminación del color han sido consistentes con la presencia de hidrocarburos aromáticos y se han relacionado con la presencia de mezclas, algunos estudios han reportado alteraciones de sensibilidad al contraste, en las frecuencias espaciales medias y altas apoyando la hipótesis de que este cambio es debido a alteraciones en el sistema nervioso central. Sin embargo, en cuanto a la evaluación de la visión estereoscópica en trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos no se encontraron estudios formales. Por lo anterior se hace indispensable realizar investigaciones futuras que permitan obtener mayores resultados y ampliar el conocimiento sobre el tema, para adoptar políticas y acciones que protejan a los trabajadores en el ejercicio de sus funciones con respecto a la exposición a los hidrocarburos aromáticos. **Objetivo general:** Establecer la frecuencia de alteraciones en la sensibilidad al contraste y la estereopsis, en un grupo de trabajadores expuestos y un grupo no expuesto a hidrocarburos aromáticos utilizados en la fabricación de calzado. **Materiales y métodos:** estudio analítico de corte transversal. La muestra obtenida del grupo control fue: 20 sujetos (13 mujeres y 7 hombres), cuya edad media fue de 25 años y con una desviación estándar (SD) de ± 5.11 . En el grupo con exposición a hidrocarburos aromáticos se contó con la misma distribución de género que el control, y la edad media fue 33,4 (SD ± 4.93)

todos bajo los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Se realizó una valoración optométrica y se evaluaron las vías visuales bajas a través de una prueba de sensibilidad al contraste con el test FACT (Functional Acuity Contrast *Test*) y las vías visuales intermedias por medio de la estereopsis con el test Frisby.

Resultados: Se pudo evidenciar que existe una diferencia clínica y estadísticamente significativa para los valores de las frecuencias espaciales de 3.0, 6.0 y 12.0 cpd entre los dos grupos (control y expuesto). Al igual que para la prueba de estereopsis tomada a una distancia de 80 cm.

Palabras claves: Sensibilidad al contraste, estereopsis, sustancias tóxicas, hidrocarburos aromáticos, exposición laboral.

INTRODUCCION

Los hidrocarburos aromáticos son compuestos potentes, que se encuentran en varias sustancias de uso industrial y doméstico, han sido estudiados a lo largo del tiempo, evidenciando diversas alteraciones como efectos tóxicos sobre la médula ósea, cambios en el sistema nervioso central (SNC), proliferación de células gliales, irritación en los ojos, tracto respiratorio, gastrointestinal, hepático, dérmico y hematológico.

El tolueno y xileno son sustancias que pueden ser muy perjudiciales para la salud; especialmente cuando la exposición es prolongada (aproximada a 8 horas diarias por 5 días a la semana). La intoxicación puede ocurrir cuando alguien ingiere estas sustancias, inhala sus vapores o cuando dichas sustancias entran en contacto con la piel ⁽¹⁾. El tolueno, líquido volátil, no corrosivo, claro e incoloro, por exposición crónica, afecta varios tejidos: hígado, riñón, SNC y SNP (Sistema nervioso periférico), produciendo ataxia, temblores, alteraciones del comportamiento y polineuropatías ⁽²⁾.

La exposición crónica a xileno, tiene como blancos el SNC, SNP y la piel causando disfunción neuroconductual: cefalea, labilidad emocional, fatiga, pérdida de memoria, dificultad en la concentración y deterioro neurofisiológico⁽³⁾. El tolueno a concentraciones transitorias de 200 ppm presenta una ligera irritación del tracto respiratorio; a 400 ppm, ligera irritación ocular y relajación, a 600 ppm, laxitud, relajación y ligeras náuseas; y una rápida irritación con secreción nasal, sabor metálico y adormecimiento a concentraciones de 800 ppm⁽⁴⁾.

El xileno a concentraciones de 460 ppm, es clasificado como irritante, produce quemadura de la conjuntiva y de la córnea al contacto directo con los ojos, y en piel, sequedad, resquebrajamiento y vesículas⁽⁴⁾. El tolueno se absorbe por inhalación,

traspasando la membrana alveolar y distribuyéndose en los diferentes tejidos. Una parte del Tolueno absorbido es eliminado por la respiración, el resto es metabolizado por el organismo. En el hígado sufre un proceso de oxigenación microsomal, siendo el producto terminal el ácido hipúrico que aparece en orina debido a la excreción renal⁽⁵⁾.

Fiserova⁽⁶⁾, en su estudio define la toxicocinética como el estudio de la evolución temporal de la absorción, distribución y eliminación de productos químicos tóxicos en el hombre y los animales. Se ha evidenciado que las diferencias individuales en lo referente a la fisiología y el estilo de vida, resultan ser aspectos que generan grandes diferencias en la absorción y eliminación entre las personas expuestas ⁽⁷⁾. Uno de los ejemplos que evidencia la importancia del índice de masa corporal frente a la exposición prolongada a estos compuestos, es el de un trabajador con sobrepeso que realiza una labor moderada, durante 8 horas de exposición al tolueno, después de su jornada de trabajo se dedica a descansar y dormir, exhalando una concentración de tolueno 12 veces mayor que la de un trabajador de bajo peso que lleva a cabo una labor sedentaria, durante las mismas horas de exposición, pero que practica ejercicios después de su jornada de trabajo ⁽⁶⁾. Otros factores, tales como el polimorfismo en el metabolismo, factores genéticos, el género, la dieta y altitud, son capaces de cambiar la absorción y eliminación de productos químicos mediante la alteración de parámetros fisiológicos o metabólicos ⁽⁸⁾.

Los disolventes orgánicos son liposolubles, es decir, que una vez que se introducen en el organismo tienen afinidad con los tejidos grasos y no suelen disolverse en agua, aunque sus metabolitos sí son hidrosolubles ⁽⁶⁾. Por la vía de inhalación, recorre las vías respiratorias, de donde pasa a la sangre y de ahí a los diferentes órganos blanco de estos hidrocarburos como son hígado, riñón, corazón y el SNC, donde tienden a acumularse ⁽¹⁾.

Por ser lipofílicos, los solventes orgánicos, tienden a distribuirse en tejidos ricos en lípidos, además del tejido adiposo, estos incluyen sistema nervioso e hígado. Las

personas con mayor cantidad de tejido adiposo acumulan mayores cantidades de solventes con el tiempo y en consecuencia elimina mayores cantidades a un ritmo más lento después de cesar la exposición ^(1,6-7).

Los solventes industriales son muy numerosos. En la fabricación de calzado este elemento está presente como factor de riesgo en todo el flujo tecnológico, ya que en la elaboración, se utilizan diferentes sustancias químicas que contienen nafta, tolueno, metil etil cetona, entre otras. Estas sustancias están presentes en los distintos pasos del proceso para la confección del producto final ⁽⁹⁾.

Los efectos de estos compuestos para la salud son múltiples; dentro de los sistemas que se ven perjudicados está el neurológico, respiratorio, cardiovascular, gastrointestinal, renal, muscular, dérmico, hematológico, el oftálmico, produciendo enrojecimiento y dolor. La exposición a altas concentraciones de vapor puede producir queratopatía vacuolar, como también puede afectar el sistema reproductor, hepático, entre otras ^(1,2).

En general la exposición a agentes químicos neurotóxicos entre ellos benceno, tolueno, xileno, etilbenceno (BTX-EB), produce una respuesta estereotipada del sistema nervioso, y se pueden encontrar diferentes niveles de acción representados en: pérdida de apetito, sed, somnolencia, deterioro de la visión de colores, elevación del umbral auditivo-olfativo, tinnitus, alteraciones del equilibrio, parestias, temblores, falta de coordinación, alteración en reflejos, entre otras tantas⁽⁴⁾.

En lo referente al componente visual, se ha encontrado que los estudios relacionados con el hallazgo de las alteraciones en la discriminación del color han sido consistentes con la presencia de hidrocarburos aromáticos y se han relacionado con la presencia de mezclas ⁽¹⁰⁻¹³⁾. Algunos estudios⁽¹⁴⁻¹⁵⁾ han reportado pérdidas de sensibilidad al contraste (SC), en las frecuencias espaciales medias y altas apoyando la hipótesis de que este cambio es debido a alteraciones en el SNC. Sin embargo, en cuanto a la evaluación de la visión estereoscópica en trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos no se encontraron estudios formales.

Leiros et ál ⁽¹³⁾, reportan pérdidas de SC en las bandas de baja y media frecuencia apoyando la hipótesis de que este cambio es debido a alteraciones en el SNC. El número de años de exposición a los disolventes y el rendimiento de sensibilidad al contraste, no se correlacionaron significativamente.

Foo S.C., et ál ⁽¹⁵⁾, hablan acerca de cómo la destreza manual, la exploración visual (reproducción visual y retención visual) y la memorial verbal, fueron afectadas observándose una relación del efecto con los niveles de exposición al tolueno. Por otro lado, las pérdidas en la SC han sido asociadas con la exposición a solventes, al igual que las alteraciones del campo visual ⁽¹⁵⁾.

Se ha observado diferencias significativas en la SC por encima de 1,0 cpd, encontrando alteraciones en frecuencias espaciales medias y altas, en trabajadores de lavado en seco expuestos al percloroetileno, así mismo, se encontró correlación entre la presencia de síntomas neurotóxicos con pérdidas en la función de sensibilidad al contraste ⁽³⁾.

Por otro lado, los disolventes orgánicos, debido a sus pequeñas moléculas y gran solubilidad en grasa, agua o ambos, hace que sean absorbidos fácilmente si se ponen en contacto con la piel o por inhalación. El agua y los lípidos por ser los principales constituyentes del cuerpo, permiten que estos disolventes sean solubles en la sangre y los tejido blandos ⁽⁶⁾. Sustancias neurotóxicas, como los hidrocarburos aromáticos, pueden atravesar la barrera sanguínea del cerebro e interferir directamente en la función neurológica ⁽³⁾, esperándose una acción directa de los disolventes en la retina, el tálamo y la corteza ⁽¹⁰⁾.

La salud ocupacional es una rama fundamental de la salud pública, orientada a promover y mantener, el bienestar físico, mental y social de los trabajadores. Por tanto, lo que busca es prevenir todo daño a la salud del trabajador, derivado de su actividad y protegerlo contra los riesgos relacionados con los agentes presentes en su trabajo. Los profesionales de la salud deben velar y hacerse partícipes en los procesos ocupacionales, actualmente la ausencia o poca intervención de estos en

esta área se hace evidente, es por ello, que nace la necesidad de este estudio, sumándole a esto el que algunos hidrocarburos aromáticos, como el tolueno (metilbenceno, fenilmetano) y el xileno (ortoxileno, metaxileno, paraxileno) son compuestos potentes que se encuentran en muchas sustancias de uso industrial y doméstico, entre estas lacas, pinturas, procesos de impresión y pegamentos, siendo este último el más relevante y el objeto de estudio para esta investigación. Como se planteó anteriormente, estos compuestos han sido estudiados a lo largo del tiempo, donde han evidenciado diversas alteraciones en los sujetos que se encuentran expuestos a ellos.

Por este motivo el estudio busca establecer la frecuencia de alteraciones en la sensibilidad al contraste y la estereopsis, en un grupo de trabajadores expuestos y un grupo no expuesto a hidrocarburos aromáticos utilizados en la fabricación de calzado, al igual que determinar la relación entre, el tiempo de exposición de los trabajadores a los hidrocarburos aromáticos, con respecto a la presencia de alteraciones de SC y estereopsis y de la misma manera establecer la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la presencia de alteraciones visuales.

La estructura de la investigación es la siguiente:

Capítulo 1: Ofrece una revisión sobre las generalidades de la industria del calzado en Colombia y en particular de la empresa fabricante de calzado, donde se realizó la presente investigación.

Capítulo 2: Se describen los métodos utilizados durante el desarrollo del trabajo de campo así como la población objeto, la muestra, los criterios de exclusión e inclusión establecidos. De la misma forma, se describen las pruebas clínicas aplicadas en los participantes.

Capítulo 3: Presenta los resultados arrojados después del proceso de análisis y correlaciones de variables en relación con el objeto de este estudio.

Capítulo 4: Se contrastan los resultados obtenidos con lo reportado por otros autores en investigaciones anteriores.

Capítulo 5: Se destacan los hallazgos más importantes obtenidos en todo el proceso de investigación.

Capítulo 6: Se presentan sugerencias para mejorar las condiciones laborales de las personas expuestas a los hidrocarburos aromáticos y algunas recomendaciones para futuras investigaciones en este tema.

Por último se presentan todos los formatos usados para la toma y registro de la información.

1. GENERALIDADES DEL SECTOR Y PARTICULARIDADES DE LA EMPRESA

El sector del calzado, al igual que la totalidad de los sectores manufactureros, está pasando por transformaciones derivadas del proceso de globalización; estos cambios se hacen visibles tanto en la evolución de la producción como del comercio a nivel mundial. Actualmente en el mundo se producen 24 mil millones de pares de zapatos, con un promedio de 2 pares por persona ⁽¹⁶⁾.

La zapatería entró a Colombia mediante la importación de zapatos que los artesanos locales aprendieron a reparar sobre pies de hierro. Posteriormente, a principio de 1900, se empieza con hormas importadas la producción local, que los ha llevado, por su calidad, a ser apreciados en los mercados internacionales ⁽¹⁷⁾.

El incremento de la producción de calzado se inició en los años 70 con el desarrollo de la industria manufacturera asiática, además la apertura de los mercados de países occidentales a las producciones de otros países, se ha traducido en un elevado crecimiento del comercio internacional, donde subrayan fundamentalmente las producciones procedentes de los nuevos países productores, con importantes ventajas en costos derivados de una mano de obra barata ⁽¹⁶⁾.

Específicamente la industria del calzado en los últimos años ha presentado un crecimiento importante, y su participación en el PIB y la generación de empleo son de vital importancia para la economía nacional ⁽¹⁸⁾. Ahora bien, en Colombia la industria del calzado representa un 0.27% del PIB nacional y 2.17% en el PIB manufacturero generando aproximadamente 100.000 empleos ⁽¹⁹⁾.

Según la Muestra Mensual Manufacturera (MMM) del DANE, la producción y ventas reales en el sector de calzado de enero a mayo de 2015, registraron una variación

de -8.8% y -1.7% respectivamente. En cuanto al empleo este registró un crecimiento de 2.7%. El sector de calzado y sus partes entre enero y mayo de 2015, registró exportaciones por 16.6 millones de dólares, con una variación de 9.2%, frente a las exportaciones registradas en el mismo periodo del 2014 ⁽²⁰⁾.

El sector de Cuero, Calzado y Marroquinería agrupa alrededor de 13.000 empresas en el eslabón de transformación e insumos en Colombia y 15.000 en el de comercialización, que se distribuyen en 28 de los 32 departamentos del país ⁽²¹⁾.

Con base en cifras de registros públicos de las Cámaras de Comercio del país (Ver Figura 1), el 38% de las empresas manufactureras de calzado están ubicadas en Bogotá-Cundinamarca, seguido por los Santanderes con el 33% y con porcentajes más bajos de distribución se encuentra el Valle-Eje Cafetero, Antioquia, Atlántico y otros.

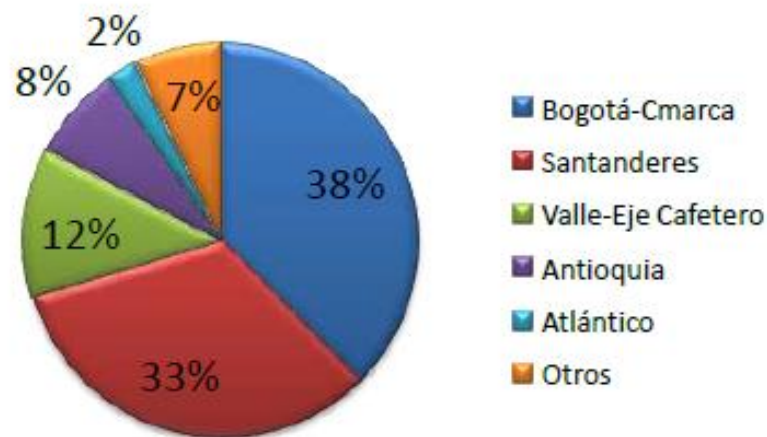


Figura. 1 Empresas manufactureras de Calzado por regiones en Colombia.

Fuente: ACICAM et ál ⁽²¹⁾.

Barrientos M, et ál ⁽²²⁾, señalan que con respecto a los empleados, el 45,4% son permanentes (en Bogotá llegan a ser sólo el 37,2%) y casi todos son de tiempo

completo (98,7%). De igual manera destaca que la mayor parte de los operarios tienen estudios de secundaria, seguidos porcentualmente por la primaria.

En Colombia, los parámetros vigentes para clasificar las empresas por su tamaño son las siguientes (artículo 2° de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 2° de la Ley 905 de 2004). Disposición que exige el cumplimiento de las dos condiciones de cada uno de los tipos de empresa ⁽²³⁾.

Microempresa

- a) Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores.
- b) Activos totales excluida la vivienda por el valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Pequeña empresa

- a) Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores
- b) Activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Mediana empresa

- a) Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores,
- b) Activos totales por valor entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

El 98% de las empresas formales del sector están en la categoría de micro y pequeña empresa (Ver figura 2)

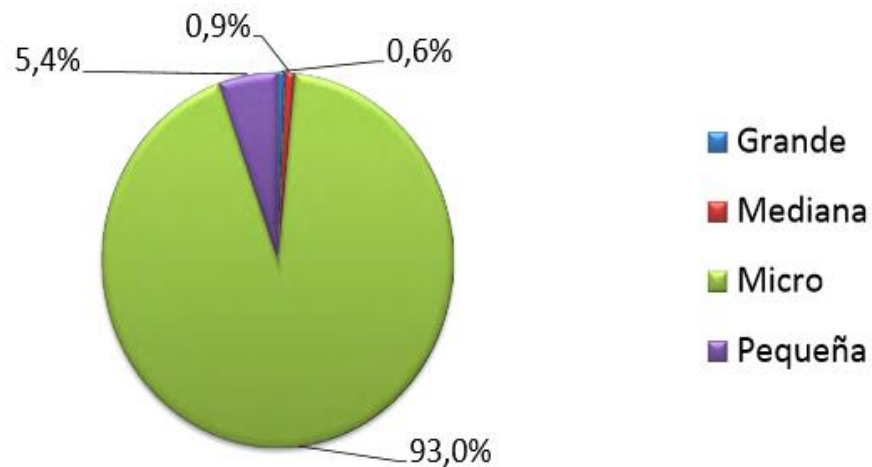


Figura. 2 Empresas del sector Cuero, Calzado y Marroquinería según el tamaño.
Fuente: ACICAM et ál ⁽²¹⁾.

La empresa fabricante de calzado, donde se realizó esta investigación, nació como compañía el 23 de Enero de 1979. Su vocación los guío hacia la conquista de un gran ideal: fabricación de calzado para niña; la aceptación cada vez mayor de sus productos permitió crear nuevos modelos y diseños, que incluyeron desde colegiales, casuales, línea de enfermería y servicios generales hasta botas industriales y de seguridad que hoy se producen y comercializan, así pues, que su principal actividad económica sea la fabricación de calzado, principalmente de protección y seguridad, para dotaciones de empresas.

El permanente esfuerzo de sus accionistas y colaboradores le han permitido crecer y que su marca bandera WESTLAND, hoy esté posesionada como una de las marcas líderes a nivel nacional e internacional, incursionando en países como Venezuela, Perú, Ecuador, Bolivia, entre otros.

En la actualidad esta compañía, está catalogada como mediana empresa, ya que cuenta con una planta de 200 trabajadores, distribuidos de la siguiente manera: 80 trabajadores en el área de montaje, 6 en el área de suelas, 15 en el área de costura, 21 en troquelado, 17 empleados de suministros, 7 de almacén, 2 de diseño, 10 de

bodega y despachos, 11 trabajadores de servicios generales, 5 de mantenimiento y 26 personas en el área de administración y ventas.

Teniendo en cuenta lo anterior, es de resaltar que únicamente los empleados de las áreas de montaje, suelas y un porcentaje bajo de almacén y suministros, son los que se encuentran expuestos directamente a mezclas e hidrocarburos aromáticos; y los demás tienen una baja exposición; ya que no tienen contacto directo con los mismos.

El horario laboral de los operarios de esta empresa, es de lunes a jueves de 6:00 a.m a 4:00 p.m y los viernes de 6:00 a.m a 3:00 p.m. Cuentan con dos recesos uno en la mañana y otro en la tarde de 20 minutos cada uno y 40 minutos de almuerzo. En total el número de horas laboradas oscila entre 8 y 9 horas. Así mismo cabe rescatar que en ocasiones toman sus alimentos dentro de la empresa, lo que estaría generando un aumento en el grado de exposición a dichos solventes.

1.1 FABRICACIÓN DE CALZADO: RIESGOS GENERALES DEL SECTOR

1.1.1 Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo

Los riesgos ligados al medio ambiente laboral están fundamentalmente condicionados por el empleo de las materias primas, los productos químicos utilizados en el proceso de fabricación de calzado (Ver tabla 1), así como los originados por la aparición de ciertas energías como el ruido y el calor ⁽²⁴⁾.

Los materiales empleados son el origen de ciertos riesgos por inhalación y contacto con sustancias químicas que forman parte de estas materias primas, tales como compuestos de cromo en las pieles y material textil en las operaciones de guarnecido ⁽²⁵⁾.

El riesgo más importante en este sector es la inhalación de los vapores orgánicos que habitualmente están presentes en los adhesivos, disolventes, lacas, etc. Dentro de los disolventes que componen los pegamentos, hay que prestar especial interés

al n-hexano, el cual es la causa determinante de la aparición de las polineuritis, comúnmente conocidas como “parálisis del calzado” ⁽²⁶⁾.

El empleo de maquinaria dotada de herramientas que trabajan a altas velocidades, sistemas automáticos de regulación, control y trabajo, cuya energía es el aire comprimido, así como operaciones de cosido y troquelado dan lugar a que los trabajadores puedan estar sometidos a niveles de ruido peligrosos para la salud ⁽²⁵⁾.

La siguiente tabla, presenta los hidrocarburos aromáticos, que están contenidos dentro de los productos (Adhesivos, disolventes, lacas, brillos y endurecedores) utilizados en los diferentes procesos en la fabricación del calzado.

Tabla 1. Productos utilizados habitualmente en la fabricación del calzado.

ADHESIVOS	DISOLVENTES	LACAS Y BRILLOS	ENDURECEDORES
Tolueno	Tolueno	Tolueno	Tolueno
Hexano y sus Isómeros	Heptanos	Xileno	Cloruro de Metileno
Heptanos	Metil-etil-cetona	Etilbenceno	Clorobenceno
Acetona	Hexano y sus Isómeros		Isocianatos
Metil-etil-cetona			Hexano y sus Isómeros

1.1.2 Riesgos ligados a las condiciones de seguridad

La fabricación de calzado es una actividad amplia que engloba los distintos procedimientos de fabricación según la naturaleza del calzado que se pretenda conseguir: La clasificación más habitual en la fabricación de calzado se podría establecer en: pegado-cosido, vulcanizado e inyectado. No obstante, existen diversas tareas comunes para las tres clasificaciones como el corte y guarnecido y algunas operaciones de acabado junto con las operaciones generales de mantenimiento, almacenaje, expedición, etc ⁽²⁷⁾.

En la siguiente tabla se pueden evidenciar los riesgos más relevantes de este sector, los cuales se centran en los atrapamientos, cortes, golpes, proyección de partículas y contactos con superficies calientes (Ver tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de los riesgos durante la fabricación del Calzado.

Riesgo de Cortes	Riesgo de Golpes	Riesgo de proyección de partículas
Tiene como origen principal la utilización de herramientas manuales de corte y las máquinas de rebajar pieles, dividir, coser, desvirar, etc.	Se produce en algunas ocasiones por el espacio insuficiente de trabajo y por la existencia de condiciones deficientes de orden y limpieza en el entorno laboral.	Se origina en todas las operaciones en las que se emplea la abrasión como operación fundamental, con en el lijado y desvirado. También se pueden producir ocasionalmente en las operaciones de cosido por la rotura de agujas y puntualmente en las operaciones de retirada de grapas y clavos, así como en aquellas operaciones de afilado de herramientas en piedras esmeriles.

Fuente: Gobierno de La Rioja ⁽²⁸⁾.

En este capítulo se presentaron los antecedentes de la industria del calzado en Colombia, la evolución que ha tenido en los últimos años y cómo ha influido la tecnificación en los procesos de manufactura; al igual se muestra una reseña histórica de la compañía, en la cual se realizó el trabajo de campo, de su actividad económica, de los procesos tecnológicos y recurso humano.

En el siguiente capítulo se da a conocer los métodos utilizados en el desarrollo del trabajo de campo, así como la población objeto de estudio, la muestra y los criterios de exclusión e inclusión. De la misma forma, se describen las pruebas clínicas aplicadas y evaluadas dentro de esta investigación.

2. METODOLOGIA

Se realizó un estudio analítico transversal, sobre sensibilidad al contraste y estereopsis en personas ocupacionalmente expuestas a Hidrocarburos Aromáticos (trabajadores para la fabricación de calzado) y personas normales, no expuestas a estos componentes.

La población objeto de estudio se localizó geográficamente en el casco urbano del municipio de Mosquera (lugar que concentra un importante número de industrias del sector de calzado) en edades comprendidas entre los 20-40 años, expuestos a hidrocarburos aromáticos.

La muestra seleccionada para la investigación se estimó con una potencia de 80% y un error tipo I de 5%, basada en dos estudios anteriores ^(3,32), calculada según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Obteniendo 20 casos y 20 controles. Los participantes del grupo expuesto fueron 20 trabajadores de una empresa fabricante de calzado y los participantes del grupo no expuesto fueron 20 personas que no trabajaran o estuvieran expuestas de manera continua a hidrocarburos aromáticos en la ciudad de Bogotá.

Dentro de los criterios de inclusión para el grupo expuesto se consideraron los siguientes: hombres y mujeres entre 20-40 años que trabajaran en la planta de la empresa de calzado y que tuvieran contacto directo con el pegante durante al menos 1 año; los criterios de exclusión para ambos grupos fueron: quienes refirieron tener alteración o hubiesen sido diagnosticados anteriormente con deficiencias en la sensibilidad al contraste, visión del color y estereopsis, al igual que enfermedades sistémicas, enfermedades maculares y opacidades en córnea y/o cristalino. Los

criterios de inclusión para el grupo no expuesto fueron: 20-40 años de edad que nunca hubieran trabajado o estado expuestas por periodos prolongados a algunos de los hidrocarburos aromáticos.

Se realizó el respectivo procedimiento ético basados en Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) -Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, con los consentimientos informados firmados por todos y cada uno de los sujetos participantes de este estudio, una vez se les indicaron los procedimientos a los que serían sometidos asegurando su anonimato y confidencialidad de la información.

2.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Se empleó, una encuesta de hábitos alimentarios, validada en distintos idiomas incluido el español ⁽⁵⁶⁻⁵⁹⁾ (Ver anexo B), una ficha de recolección de datos sobre hábitos de consumo (drogas, cigarrillo y alcohol) (Ver anexo C) y la Historia Clínica (HC) optométrica (Ver anexo A).

Se evaluó la SC monocularmente y en ambos ojos, de cada uno de los participantes, las demás funciones visuales fueron valoradas binocularmente en condiciones estandarizadas y por el mismo examinador. A los sujetos primero se les realizó una valoración optométrica, que abarcaba una anamnesis exhaustiva, agudeza visual de lejos (con Optotipo de Bailey-Lovie con escala Logarítmica) y cerca (con Cartilla de visión próxima de Inopto), biomicroscopía (con oftalmoscopio directo de Welch Allyn), oftalmoscopía directa (con oftalmoscopio directo de Welch Allyn), autorefracción (con autorefractometro Huvitz) y subjetivo (con Caja de pruebas-Luxvision); a los sujetos que requirieron corrección refractiva se les corrigió.

De igual manera se evaluó el peso (con una báscula con muelle elástico, marca Dolphin, la cual se verificó estuviera calibrada antes de tomar el peso de cada uno de los participantes) y la estatura de estos sujetos (con un estadimétro), con el fin de posteriormente calcular el IMC y realizar la clasificación basados en la clasificación que estableció la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Ver tabla

3), al igual que el diligenciamiento de una encuesta sobre hábitos alimentarios y una ficha de recolección de datos sobre otros hábitos(Ver anexo B y C). Los datos de la encuesta de hábitos alimentarios fueron registrados en una frecuencia semanal (cuántas veces a la semana, consumía los diferentes alimentos del cuestionario). Basados en estos datos, se calculó el promedio de consumo semanal de acuerdo a los grupos alimentarios que contemplaba este mismo; tanto para los participantes del grupo control como los participantes del grupo expuesto.

Para los hábitos de consumo de tabaco, alcohol y otras sustancias, se utilizó una ficha de recolección de datos, ya que se ha encontrado que las personas que adoptan algunos de estos hábitos presentan reducciones de la SC^(3,33). Marín et ál.⁽³⁴⁾, reportaron la influencia que tiene el consumo del tabaco con respecto a la sensibilidad al contraste, exclusivamente en la frecuencia espacial más baja (1,5 cpd), presentando mejores valores de SC los participantes no fumadores. Por tanto, se hizo necesario considerar estos aspectos ya que, se pueden categorizar como factores y/o variables de confusión; sin embargo, en la aplicación para este estudio no mostró valores relevantes o significativos.

Tabla 3. Clasificación del IMC

Clasificación de IMC (OMS)	
<18,5	Bajo Peso
18,5-24,9	Normal
25-29,9	Sobrepeso
30-34,9	Obesidad tipo I
35-39,9	Obesidad tipo II
>40	Obesidad tipo III

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

Del mismo modo, se evaluaron vías visuales bajas a través de una prueba de sensibilidad al contraste con el test FACT y las vías visuales intermedias por medio de la prueba de estereopsis, la cual se valoró con el test de Frisby.

Cabe resaltar que para el grupo expuesto tanto la prueba de sensibilidad al contraste como la de estereopsis fueron realizadas en un periodo no mayor de una hora (1hr) posterior a la exposición. Dichas pruebas fueron aplicadas los días viernes, debido a que este es el día en el que se podría encontrar una máxima acumulación de los hidrocarburos aromáticos utilizados en el proceso productivo durante la semana. A continuación se describirá de manera detallada la forma de administración de cada prueba.

2.2 Prueba de Estereopsis utilizando el test de Frisby

Se le presentó a cada participante tres láminas transparentes de diferente espesor 6mm, 3mm y 1.5mm respectivamente. Cada lámina contenía cuatro figuras dispuestas aleatoriamente, tres de las cuatro figuras se localizaban en la parte anterior de la lámina y una en la superficie posterior. Si el participante presentaba estereopsis percibiría una de las figuras hundida o sobresaliente según se dispusiera la lámina, donde la disparidad estaba dada por el grosor de la misma que abarcaba de 20 a 340 segundos de arco, según la distancia en que se encontraba el observador ⁽²⁹⁾.

Procedimiento:

- Se colocó la lámina de 6 mm sobre una superficie blanca a una distancia de 40 cm.
- Se le pidió al paciente que mencionará qué figura podía apretar como un botón o bien decir en voz alta cuál sobresalía o estaba más profunda que el resto.
- Se repitió el mismo procedimiento con las otras dos láminas.
- Se realizó la misma metodología a 60 cm y 80 cm

En la siguiente tabla se aprecia las disparidades redondeado a 5 segundos de arco.

Tabla 4. Valores de disparidad para la evaluación de la estereoagudeza.

Distancia	Lámina 6 mm	Lámina 3mm	Lámina 1.5 mm
30 cm	600	300	150
40 cm	340	170	85
50 cm	215	110	55
60 cm	150	75	40
70 cm	110	55	30
80 cm	85	40	20

*Las distancias seleccionadas para el estudio son las que se aprecian sombreadas.
Fuente: Frisby Sterotests ⁽²⁹⁾

Registro de resultados

Los resultados fueron registrados en la tabla diseñada para tal fin, la cual se encontraba en la historia clínica (Ver tabla 5); en donde el máximo nivel de estereopsis alcanzado era señalado con una X.

Esta variable fue registrada según el máximo nivel de estereopsis alcanzado por cada participante a una distancia de 80 cm, este valor, que obtuvo cada sujeto, fue el que se tuvo en cuenta para el resto de la investigación.

Tabla 5. Registro de estereo-agudeza según la distancia.

Grosor Lámina Distancia	6mm	3mm	1.5mm
40 cm	340	170	85
60 cm	150	75	40
80cm	85	X	20

2.3 Prueba de Sensibilidad al Contraste utilizando test de FACT (Functional Acuity Contrast Test) ⁽³⁰⁾

Procedimiento:

1. Se aseguró de que el paciente se encontrará a la distancia adecuada (3 mt) del test.
2. Paciente con su corrección óptica para evaluar visión lejana
3. Se ocluyó el ojo derecho del paciente.
4. Se mostró al paciente los modelos y se le explicó: “cada uno de los círculos contiene líneas, diga si el punto superior de las líneas va hacia la izquierda, derecha o hacia arriba”.
5. Se instruyó al paciente para que observará la fila A, procediera de izquierda a derecha y fuera indicando una a una la dirección de las líneas hasta el último círculo que pudiera referir.
6. Si la respuesta con cada círculo era correcta se animaba al paciente a continuar con el círculo siguiente de la derecha hasta que se obtuviera una respuesta incorrecta o refiriera no distinguir la dirección.
7. Se marcó la última respuesta correcta del paciente en la posición indicada en la hoja de registro. La columna vertical marcada como “A” en el bloc de puntuación correspondía a la fila horizontal en la cartilla. Igualmente para las columnas B, C, D y E en la hoja de registro.
8. Se repitieron los pasos 6-9 en las filas B,C,D y E
9. Para trazar la curva de sensibilidad al contraste, se conectaron los puntos marcados de las respuestas del paciente.
10. Se realizó el mismo procedimiento de los pasos 6-11 para el ojo izquierdo del paciente.

Registro y evaluación de resultados

1. La última respuesta correcta para cada fila fue anotada en la hoja de registro.
2. Las respuestas marcadas del paciente para cada nivel de sensibilidad al contraste fueron conectados con una línea

3. Se prosiguió a observar si las curvas de sensibilidad al contraste eran normales: La curva estaba dentro del rango normal (área gris) de la hoja de registro. O anormales: La curva no estaba dentro del rango normal (área gris) de la hoja de registro.
4. La variable de sensibilidad al contraste se registró de manera cuantitativa en escala logarítmica.

Cabe resaltar, que la prueba mencionada anteriormente, se les realizó a todos los participantes en ambos ojos, posterior a esto se eligió el ojo, de cada uno de ellos, que menor sensibilidad reportaba y este fue el dato que se tomó en cuenta para el resto de la investigación, ya que, se evidenció, que no había diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de las SC en ambos ojos de la frecuencia espacial de 3.0 cpd ($p=0.12$), 6.0 cpd ($p=0.92$), 12.0 cpd ($p=0.88$) y 18.0 cpd ($p=0.95$)

En la metodología anterior, se detalla cómo se eligieron los participantes del estudio y en qué área del flujo tecnológico del calzado se ubicaban. Al igual que se explica de manera detallada, el desarrolló cada una de las pruebas clínicas, la recolección de los datos obtenidos y el análisis de los mismos en los dos grupos de participantes.

En el siguiente capítulo se podrán encontrar los datos obtenidos en cada una de las pruebas realizadas, los análisis de los mismos y la correlación entre las diferentes variables.

3. RESULTADOS

La muestra obtenida del grupo control fue: 20 sujetos (13 mujeres y 7 hombres), cuya edad media fue de 25 años y con una desviación estándar (SD) de ± 5.11 .

En el grupo con exposición a hidrocarburos aromáticos se contó con la misma distribución de género que el control, y la edad media fue 33,4 (SD ± 4.93).

Como se mencionó anteriormente, cada uno de los participantes diligenció una encuesta de hábitos alimentarios, validada en distintos idiomas incluido el español y usada en estudios previos ⁽⁵⁶⁻⁵⁹⁾ y una ficha de recolección de datos sobre hábitos de consumo de alcohol, tabaco y otras sustancias (Ver anexo B y C); las cuales, fueron diseñadas de fácil entendimiento a fin de que pudieran responderlas por sí mismos.

En la encuesta de hábitos alimentarios, cada paciente respondió: “cuántas veces a la semana” consumía los diferentes alimentos que dicho cuestionario incluía. A continuación, se presentan los valores promedio de los principales grupos alimentarios que consumen con mayor frecuencia a la semana los participantes de los dos grupos:

Los alimentos que más consumen los participantes del grupo control son aquellos contenidos dentro de los grupos alimentarios: leche, derivados lácteos y productos de imitación; frutas y otros vegetales; carnes productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos.

En contraste, los participantes del grupo expuesto, tienen hábitos de consumo similares, reportando mayor consumo para los siguientes grupos alimentarios: leche, derivados lácteos y productos de imitación; frutas y otros vegetales; cereales y productos a base de cereales.

Como se mencionó con anterioridad, luego de diligenciar las encuestas, se procedió a la toma de peso y talla a cada uno de los participantes, con el fin de calcular el IMC de todos ellos y clasificarlos dentro de las diferentes categorías que estableció la OMS (Ver tabla 3). El 65% de los participantes del grupo control se encuentran dentro de los valores de IMC normal, el 25% presenta sobrepeso y en un porcentaje más bajo se presenta bajo peso y obesidad tipo I con el 5% para cada uno (Ver figura 3A).

En el grupo expuesto se encontró que el 50% de los participantes se encuentran dentro del rango de normalidad y el 50% restante presenta sobrepeso (Ver figura 3B).

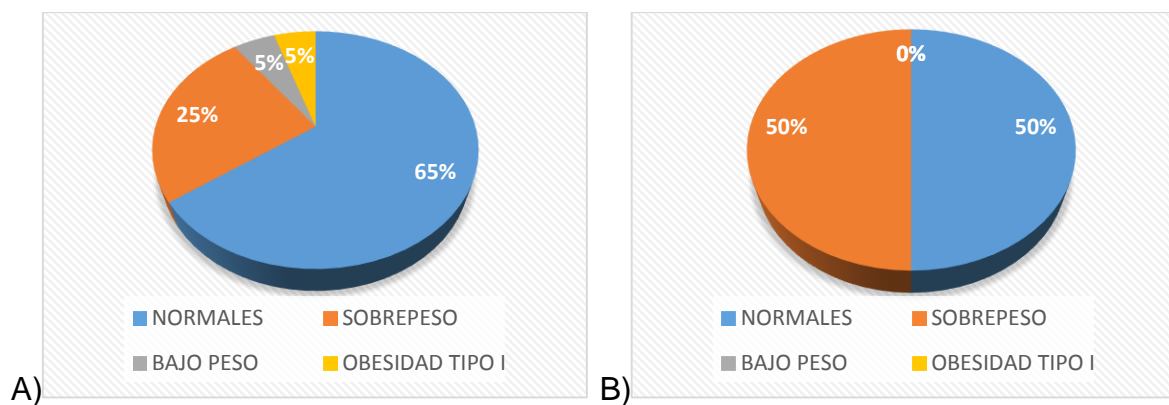


Figura 3. Clasificación del IMC según la OMS. A) Grupo control B) Grupo expuesto

El promedio de años de exposición de los trabajadores en contacto con hidrocarburos aromáticos fue de 3.6 años (SD \pm 4.1), evidenciándose que el periodo de exposición en el que se encuentran el mayor número de trabajadores es de 1, 2 y 4 años (Ver figura 4).

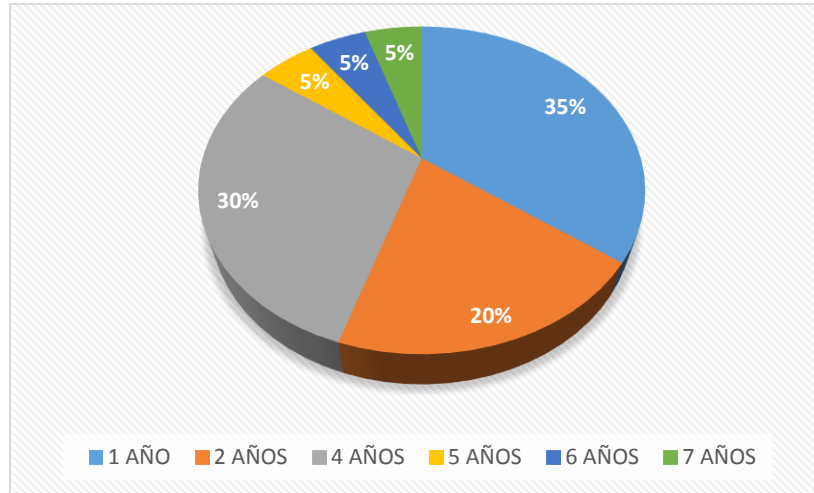


Figura 4. Años de exposición de los trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos

Se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, arrojando valores p desde 0.06 hasta 0.08, que evidencia normalidad en los datos de sensibilidad al contraste y estereopsis. Se realizó una prueba T-Student para muestras independientes, encontrándose diferencia clínica y estadísticamente significativa para los valores de las frecuencias espaciales intermedias y altas del grupo control comparado con los valores del grupo expuesto (Ver tabla 6) (Ver figura 5).

Tabla 6. Valores de las diferencias estadísticamente significativas para la sensibilidad al contraste con T-Student.

Frecuencia espacial	Mean _a - Mean _b	Valor de t	Valor de p
3.0 cpd	-0.161	t(38)=-3.91	0.0003
6.0 cpd	-0.128	t(38)=-3.55	0.001
12.0 cpd	-0.133	t(38)=-2.99	0.005

El grupo expuesto, presentó un promedio de 1.36 log (SD±0.14) a la frecuencia espacial de 1.5 cpd, 1.54 log (SD±0.14) a 3.0 cpd, 1.60 log (SD± 0.09) a 6.0 cpd,

1.31 log (SD±0.14) a 12.0 cpd y un promedio de 0.89 log (SD± 0.36) a 18.0 cpd. Mientras que en el grupo control, presentó los siguientes promedios, de 1.42 log (SD±0.12) a la frecuencia espacial de 1.5 cpd, 1.70 log (SD±0.11) a 3.0 cpd, 1.73 log (SD± 0.13) a 6.0 cpd, 1.44 log (SD±0.13) a 12.0 cpd y un promedio de 1.03 log (SD± 0.13) a 18.0 cpd.

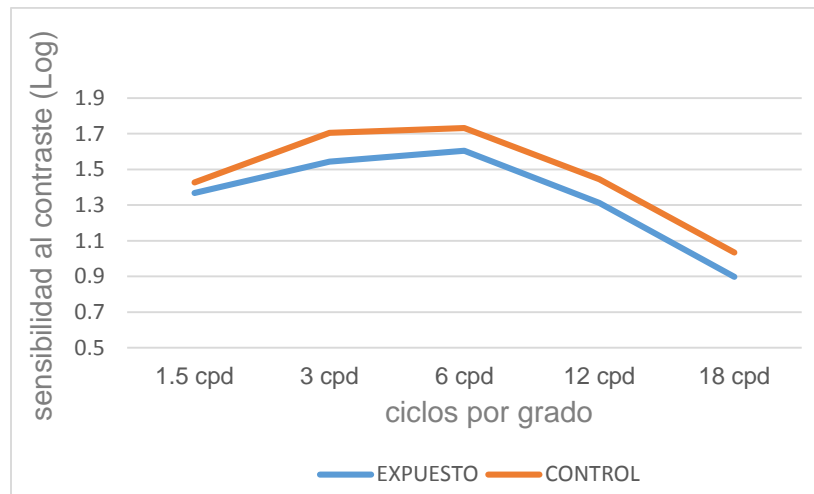


Figura 5. Comparación de las frecuencias espaciales entre el grupo control y el grupo expuesto

En cuanto a los datos de estereopsis, se pudo evidenciar a través de la prueba de T-Student que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de estereopsis del grupo control con respecto a los del grupo expuesto ($t(38)=-2.85$; $p=0.007$), $Mean_a - Mean_b = -6$; el grupo expuesto, presentó un promedio de 26" (SD± 9.40) a una distancia de 80 cm (Ver figura 6).

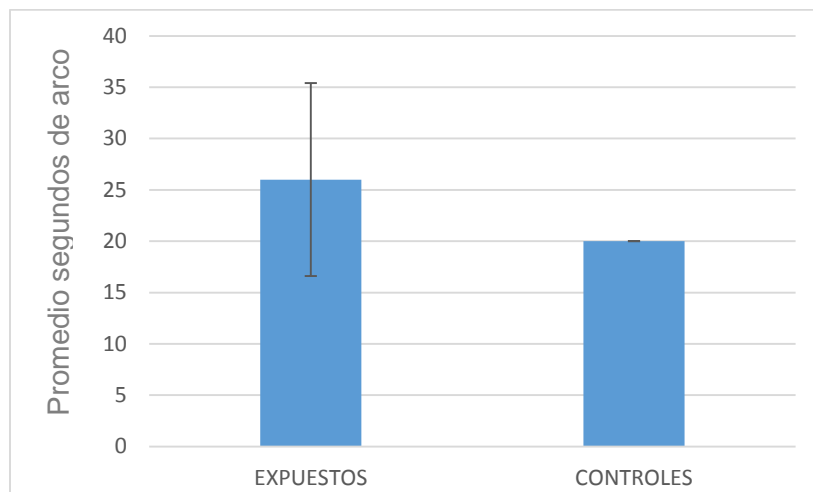


Figura 6. Comparación de la estereopsis entre el grupo control y el grupo expuesto

Se realizaron correlaciones bivariadas de datos con el coeficiente de Pearson, arrojando la siguiente información, para las variables que mostraron correlaciones significativas en el grupo expuesto:

Existe una correlación lineal negativa moderada significativa $r = -0.461$ ($p = .041$), para el valor de sensibilidad al contraste en la frecuencia espacial de 12cpd con respecto al valor de estereo-agudeza.

En lo que concierne a la relación de las frecuencias espaciales de sensibilidad al contraste y el IMC, sólo se evidenció una correlación lineal negativa moderada significativa $r = -0.497$ ($p = .026$), para el valor de sensibilidad al contraste en la frecuencia espacial de 1.5 cpd con respecto al valor de IMC.

En cuanto a la correlación del IMC con estereoagudeza y hábitos alimentarios, no se encontró correlación significativa; al igual, buscando relación entre los años de exposición a los hidrocarburos aromáticos y las demás variables (hábitos alimentarios, sensibilidad al contraste, estereopsis, IMC) tampoco se evidenció ninguna correlación significativa.

Los datos obtenidos en la ficha de recolección de hábitos de consumo, no se tomaron en cuenta para realizar las correlaciones, ya que el único fin de está, fue

controlar dicha variable, pues esta se podía categorizar como un factor de confusión.

El apartado anterior, refleja de manera organizada todos los datos obtenidos durante el desarrollo de la investigación, para brindarle al lector información completa sobre los parámetros abordados en este estudio. Al igual que logra ubicarlo dentro de un contexto estadístico por medio del análisis y correlación de variables.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos confrontados con lo planteado por otros autores en diferentes investigaciones. Se plasmaran las coincidencias y diferencias de los mismos, buscando explicación a cada uno de los hallazgos del presente estudio.

4. DISCUSIÓN

El tolueno y xileno son sustancias que pueden ser perjudiciales para la salud, especialmente cuando la exposición es prolongada (aproximada a 8 horas diarias por 5 días a la semana); la intoxicación puede ocurrir cuando alguien ingiere estas sustancias, inhala sus vapores o cuando dichas sustancias entran en contacto con la piel ⁽¹⁾, lo que resulta ser relevante para esta investigación, ya que, como se mencionó anteriormente el horario laboral de los trabajadores oscila entre 8 y 9 horas diarias de lunes a viernes.

Sin embargo al momento de buscar relación entre los años de exposición y las demás variables (hábitos alimentarios, estereopsis, sensibilidad al contraste, IMC) Se pudo determinar que no existe congruencia clínica y estadística siendo semejante a los encontrado por otros autores en donde el número de años de exposición a los disolventes y el rendimiento de SC, no se correlacionaron significativamente ^(13,3).

Según la última Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENSIN) ⁽³¹⁾, reportó que el exceso de peso en la población adolescente, adulta y gestante muestra una tendencia al incremento, y afecta a las dos terceras partes de los grupos de mayor edad; lo cual se relaciona con los resultados del presente estudio, donde el 25% del grupo control y el 50% del grupo expuesto presentaron sobrepeso; está situación se torna difícil de comprender si tenemos en cuenta los esfuerzos que han venido realizando las diferentes entidades competentes para su prevención (Política Alimentaria, Ley de Obesidad, Guías alimentarias para la población Colombiana).

Dentro de los hallazgos del presente estudio, se encontró que los valores medios y altos de SC en el grupo expuesto fueron significativamente menores que en el grupo control por encima de 1.5 cpd. Esto sugiere que los hidrocarburos aromáticos podrían inducir disminución en la función de sensibilidad al contraste (FSC).

Jiménez B, et ál. ⁽³⁾, reportaron diferencias significativas en la sensibilidad al contraste por encima de 1,0 cpd en trabajadores de lavado en seco expuestos al percloretileno; con alteraciones en las frecuencias espaciales medias y altas. Comparando los resultados de esa investigación con los hallados en el grupo expuesto se refleja que coinciden, aunque en nuestro estudio la SC se evaluó a partir 1,5 cpd, que para este caso refleja también alteraciones en las frecuencias medias y altas (3.0 cpd, 6.0 cpd y 12.0 cpd).

Mergler et ál. ⁽³⁵⁾, detectaron que la FSC se vio afectada por la exposición crónica a disolventes para las frecuencias espaciales 3.0, 6.0 y 12.0, lo que es coincidente con esta investigación. Foo et ál ⁽¹⁵⁾, detectaron las pérdidas en la sensibilidad al contraste asociado con la exposición a solventes a través de diferentes técnicas de evaluación, al igual que otros estudios que midieron la SC en trabajadores expuestos a mezclas o solventes orgánicos y evidenciaron una reducción en las frecuencias espaciales superiores a 1,5 cpd ⁽³⁶⁻⁴¹⁾, lo que se relaciona con este estudio.

Es sabido que la codificación de contraste en el sistema visual está mediada por la corriente de procesamiento de las vías alternativas magnocelular y parvocelular con las propiedades diferentes de respuesta ⁽⁴²⁻⁴⁴⁾. La vía magnocelular tiene una ganancia de alto contraste y saturación a niveles de contraste relativamente bajos; estas células en el mono tienen campos receptivos mayores que, consecuentemente, dan lugar a resoluciones espaciales inferiores, lo que hace que esta vía sea más sensible en la detección y discriminación de patrones cortos de bajo contraste y frecuencias espaciales bajas; mientras que la vía parvocelular tiene una función de respuesta más lineal a los contrastes que permite la percepción a niveles de alto contraste; estas células en el mono tienen campos receptivos pequeños que se traducen en altas resoluciones espaciales ^(3,45,46).

Basados en lo anterior, en comparación con los resultados encontrados en nuestro estudio, se puede decir que existe una reducción de la SC en las frecuencias espaciales intermedias y altas, lo que indica que tanto la vía magnocelular como la parvocelular se ven afectadas, pero es esta última la que sufre más alteraciones.

Así pues, se hace importante rescatar las consecuencias que tiene la pérdida de SC para el desarrollo de las actividades cotidianas de los trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos. Las personas presentaran dificultades al realizar tareas que impliquen hacer juicios a distancia, así como conducir de noche y movilizarse ⁽⁴⁷⁾. Estas reducciones en la SC también se asocian a un mayor riesgo de presentar caídas, debido a la dificultades para la detección de objetos de bajo contraste ⁽⁴⁸⁾. Una persona puede tener buena agudeza visual, sin embargo, su curva de sensibilidad al contraste puede estar disminuida y por este motivo puede tener problemas en ciertas situaciones visuales de la vida diaria ⁽⁴⁹⁾.

En lo que refiere a la estereopsis y debido a la falta de estudios formales publicados en revista reconocidas por su calidad, se hace difícil realizar correlaciones directas con otros estudios, más sin embargo se puede decir que debido a la relación anatómica directa que existe entre el SNC y el ojo ^(3,4,10), es de sospecharse que cualquier alteración que se produzca ocasionada por los hidrocarburos aromáticos conllevará múltiples afecciones a nivel del sistema visual y sus diversas funciones, entre las cuales podría verse alterada la percepción de la profundidad, como se evidencio en este estudio, en donde se muestran alteraciones de estereopsis en el grupo de trabajadores expuestos, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa, con respecto a los valores reportados por el grupo control.

De igual manera, es importante recordar que la estereopsis se produce porque en ambos ojos se genera una disparidad binocular, es decir, una diferencia entre las imágenes percibidas por cada ojo; estas imágenes dispares se procesan en las láminas IVa, IVb y VI del área V1 de la corteza estriada, donde existen células especializadas, las parvocelulares (encargadas de la producción de la estereopsis fina) y las magnocelulares (encaradas de la estereopsis gruesa), que procesan esta disparidad binocular ^(50,51).

La vía de las células parvocelulares, es responsable de la estereopsis estática; se concentra en la fóvea y decrece en número hacia la periferia; son células con alta actividad metabólica y responden a estímulos espaciales con alta frecuencia espacial, mientras la vía de las células magnocelulares, es responsable de la

estereopsis gruesa, o estereopsis en movimiento, son escasas en la fóvea pero aumentan en número hacia la periferia; responden a estímulos con baja frecuencia espacial y sobre todo a estímulos móviles ⁽⁵²⁾. Basados en esto, podemos explicar uno de los hallazgos encontrados en nuestra investigación, que evidencia la diferencia estadísticamente significativa para el valor de SC en la frecuencia espacial de 12.0 cpd con respecto a los valores de estereopsis, arrojando una correlación lineal negativa moderada ($r=-0.461$), para el grupo expuesto. Esta relación se debe a lo citado anteriormente, donde la alteración de las células parvocelulares, afecta directamente la estereopsis fina y a su vez la percepción a nivel de las frecuencias espaciales altas.

Por otro lado, se ha evidenciado que las diferencias en lo referente a la fisiología y el estilo de vida, resultan ser aspectos que generan grandes diferencias en la absorción y eliminación de los hidrocarburos aromáticos en las personas expuestas ⁽⁷⁾. Otros factores, tales como el polimorfismo en el metabolismo, factores genéticos, el género, la dieta y altitud, las actividades deportivas que ejerza e IMC son capaces de cambiar la absorción y eliminación de productos químicos mediante la alteración de parámetros fisiológicos o metabólicos ^(6,8). Por ser lipofílicos, los solventes orgánicos, tienden a distribuirse en tejidos ricos en lípidos, además del tejido adiposo, estos incluyen sistema nervioso e hígado. Las personas con mayor cantidad de tejido adiposo acumulan mayores cantidades de solventes con el tiempo y en consecuencia elimina mayores cantidades a un ritmo más lento después de cesar la exposición ^(1,6-7).

Teniendo en cuenta lo citado anteriormente, se puede encontrar relación con los resultados obtenidos en la presente investigación, donde se halló una diferencia estadísticamente significativa para el valor de SC en la frecuencia espacial de 1.5cpd con respecto al valor de IMC, existiendo correlación lineal negativa moderada ($r=-0.497$), que podría significar que el IMC (Talla y peso) influye en la SC para las frecuencias espaciales bajas, sin embargo, en cuanto a la relación entre el IMC y estereo-agudeza no se encontró diferencia estadísticamente significativa, que daría a pensar que el IMC no influye en todas las funciones visuales.

Como se mencionó anteriormente, los disolventes orgánicos, debido a sus pequeñas moléculas y gran solubilidad en grasa, agua o ambos, hace que sean absorbidos fácilmente si se ponen en contacto con la piel o por inhalación ⁽⁶⁾. Sustancias neurotóxicas, como los hidrocarburos aromáticos, pueden atravesar la barrera sanguínea del cerebro e interferir directamente en la función neurológica ⁽³⁾, esperándose una acción directa de los disolventes en la retina, el tálamo y la corteza⁽¹⁰⁾.

Las grasas o lípidos están formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno, colaborando en la función energética; son ricos en grasas los alimentos como aceites, productos lácteos, huevos y grasas animales ⁽⁵³⁾. Las vitaminas liposolubles no contienen nitrógeno, son solubles en grasa, y por tanto, son transportadas en las grasas de los alimentos que las contienen. Se almacenan en el hígado y en los tejidos grasos ⁽⁵⁴⁾. Se absorben en el intestino delgado y pueden almacenarse en el cuerpo en mayor o menor grado (no se excretan en la orina).

Basados en lo anterior, se hace necesario analizar el tipo de dieta que están siguiendo los participantes del estudio, especialmente los del grupo expuesto; puesto que el consumo de ciertos alimentos o el desequilibrio en la dieta, conllevan a presentar un aumento en el consumo de contenido graso, que a su vez sube los niveles de lípidos en el organismo, pudiendo potencializar la liposolubilidad de los hidrocarburos aromáticos en el grupo de trabajadores expuestos, aumentando la posibilidad de acumular en mayor porcentaje estos compuestos en sus cuerpos.

5. CONCLUSIONES

Como resultado de las pruebas realizadas en este estudio, se pudo establecer que existe alteración en la función de sensibilidad al contraste para las frecuencias medias y altas (3,0 cpd, 6,0 cpd y 12,0 cpd) en el grupo de trabajadores que se encuentran expuestos a hidrocarburos aromáticos utilizados en la fabricación del calzado. De igual manera, se encontró una alteración de la estereopsis fina, en el grupo de trabajadores que tienen contacto con estos solventes orgánicos. Por otra parte, no hubo correlación entre los años de exposición de los trabajadores expuestos a hidrocarburos aromáticos con respecto a las alteraciones encontradas de sensibilidad al contraste y estereopsis; evidenciándose además, que el IMC puede influir en la sensibilidad al contraste para las frecuencias espaciales bajas (1,5 cpd); sin embargo, no se observó una relación directa con la estéreo-agudeza; por lo que se podría indicar que el IMC no influye en todas las funciones visuales.

6. RECOMENDACIONES

Se sugiere, para futuras investigaciones, aplicar una prueba que permita valorar la estereopsis, que incluya un rango más amplio de ciclos por grado y mediciones a diferentes distancias, con los que se pueda construir una curva de estéreo-agudeza. De igual manera, se recomienda realizar cambios en la dieta y hábitos de consumo de los trabajadores que se encuentran expuestos a hidrocarburos aromáticos, participantes de este estudio; con el fin de mitigar los efectos que generan este tipo de sustancias sobre su estado de salud.

7. REFERENCIAS

1. Fonseca PA, et ál. Vigilancia médica para los trabajadores expuestos a Benceno, Tolueno y Xileno. *Repositorio Universidad del Rosario. Especialización en Salud Ocupacional*. 2010.
2. Jimenez Ramos F. Intoxicación crónica ocupacional por solventes organicos: Reporte de un Caso Clínico. *Repository Universidad Del Rosario*, 1–14. 2012.
3. Jiménez Barbosa I, et ál. Efecto de la neurotoxicidad en la función visual de trabajadores de lavado en seco. *Ciencia & Tecnología Para La Salud Visual Y Ocular*. 2012; 10(1).
4. Vélez Osorio M, et ál. Guía de atención integral de salud ocupacional basada en la evidencia para trabajadores expuestos a benceno y sus derivados. Bogotá; 2007.
5. Aldazábal C, et ál. Criterios para la Vigilancia Biológica en la Exposición Laboral al Tolueno. *Ciencia & Trabajo*. 2005;(17).
6. Fiserova-bergerova V. Toxicokinetics of organic solvents. *Scand J Work Environ Health*. 1985; 11.
7. Fiserova-Bergerova. Application of toxicokinetic models to establish biological exposure indicators. *Scand J Work Environ Health*. 1990; 34(6).
8. D.A PE, et ál. Pharmacogenetics. *Oxford Journal. British Medical Bulletin*. 1961; 17(3).
9. Díaz Padrón H, et ál. Evaluación de la exposición ocupacional a solventes en trabajadores de una fábrica de calzado. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 1999; 37(3).

10. Gobba F. Color vision: a sensitive indicator of exposure to neurotoxins. *Neurotoxicology*. 2000; 21(5).
11. Lomax RB, et ál. Does Occupational Exposure to Organic Solvents Affect Colour Discrimination?. *Toxicological Reviews*. 2004; 23(2).
12. Zavalic M, et ál. Assessment of colour vision impairment in male workers exposed to toluene generally above occupational exposure limits. *Occupational Medicine (Oxford, England)*. 1998; 48(3).
13. Leiros Costa T, et ál. Long-term occupational exposure to organic solvents affects color vision, contrast sensitivity and visual fields. *Plos One*. 2012; 7(8).
14. Semple S, et ál. Impairment of colour vision in workers exposed to organic solvents. *Occupational and Environmental Medicine*. 2000; 57(9).
15. Foo SC, et ál. Chronic neurobehavioural effects of toluene. *British Journal of Industrial Medicine*. 1990; 47(7).
16. Delgado Baron C. A. et ál. Análisis y caracterización del sub sector calzado en el área metropolitana de Bucaramanga. *Repositorio Universidad Industria de Santander*. 2012.
17. IMEBU. Industria del calzado y su visualización internacional. Área de negocios internacionales. Bucaramanga, Santander; 2011.
18. Serrada Bautista A. J. et ál. Sector Calzado en Colombia, Caso de estudio y Consideración de Modelos de Negocio en las Empresas de Calzado: "MSS, BRG Y CHS". *Repositorio Universidad del Rosario*. 2013.
19. Dinero R. El Economista America. [Online].; 2013 [cited 2015 Mayo 20. Available from: <http://www.eleconomistaamerica.co/economia-eAm-colombia/noticias/4980276/07/13/Industria-del-calzado-y-cuero-espera-crecer-2-en-2013.html#.Kku8BtRyWUMeDy>.

20. ACICAM. ¿Cómo va el sector? Enero a mayo. Bogotá., Cundinamarca; 2015.
21. ACICAM et ál. Plan de negocios del Sector de Cuero, Calzado y Marroquinería: Una respuesta para la transformación productiva. Bogotá.; 2013.
22. Barrientos Marín J et ál. Producción y eficiencia estocástica: una aplicación a la industria del calzado en Colombia. In Lecturas de Economía. Antioquia; 2009. p. 165-190.
23. Mincomercio lyT. Definición Tamaño Empresarial Micro, Pequeña, Mediana o Grande. [Online].; 2013 [cited 2015 Mayo 20. Available from: <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=2761>.
24. Domínguez Real J. Riesgos Laborales relacionados con el Medio Ambiente. 2008.
25. CGP P. Análisis y estudio de gabinete Acción: Análisis de los daños a la salud derivados de riesgos higiénicos en el sector del Calzado. 2012.
26. González Grueiro M.C. et ál. Riesgo Químico, Guía Básica De Información y Sensibilización. 2011.
27. Ávila Torres D. Estudio ergonómico y rediseño en puesto de trabajo para el sector del Calzado. *Repositorio Universidad Católica de Pereira*. 2013.
28. Rioja Gdl. Riesgos ligados a la naturaleza y organización del trabajo. Fabricación de Calzado: Riesgos generales del Sector. *Instituto Riojano de Salud Laboral*. 2009.
29. Stereotests. F. For easy and natural stereopsis assessment. Instructions.. [Online].; 2015 [cited 2015 Julio 22. Available from: <http://frisbystereotest.co.uk/>.
30. Lopez A. Y. Determinación de la variabilidad de la sensibilidad al contraste con el FACT en pacientes miopes, antes y después de la cirugía refractiva con

- Multiscan, en Optilaser. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. 2004;(3).
31. Profamilia. et ál. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia. 2010.
 32. Donoghue, A. Michael MB et ál. Contrast Sensitivity in Organic-Solvent-Induced Chronic Toxic Encephalopathy. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. December 1995; 37(12).
 33. Nicholson ME, et ál. Effects of moderate dose alcohol on visual contrast sensitivity for stationary and moving targets. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*. 1995; 56(3).
 34. Marín Puell MC, et ál. Influencia del consumo de tabaco y cafeína sobre la sensibilidad al contraste de adultos jóvenes. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. 1998; 73(5).
 35. Mergler D, et ál. Visual Dysfunction among Former microelectronics Assembly Workers. *Arch Environ Health*. 1991; 46(6).
 36. Broadwell DK, et ál. Work-site Clinical and neurobehavioral Assessment of Solvent exposed microelectronics Workers. *Am J Ind Med*. 1995; 27(5).
 37. Campagna D, et ál. Visual Dys-function amongs tyrene exposed Workers. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health*. 1995; 21(5).
 38. Donoghue AM, et ál. Contrast sensitivity in Organic- solvent-Induced Chronic Toxic encephalopathy. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 1995; 37(12).
 39. Echeverría D, et ál. A Behavioral evaluation of PCE exposure in Patients and Dry Cleaners: A Possible Relationship between Clinical and Pre-Clinical effects. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 1995; 37(6).

40. Castillo L, et ál. Cumulative ex-posure to styrene and Visual Functions. *American Journal of Industrial Medicine*. 2001; 39(4).
41. Böckelmann I, et ál. Influence of Long Term Occupational exposure to solvents on Colour Vision. *Der Ophthalmologe*. 2003; 100(2).
42. Kaplan E, et ál. New Views of Primate Retinal Function. *Progress in Retinal Research*. 1990; 4.
43. Merigan WH, et ál. How Paralell Are the Primate Visual Pathways. *Annual Review of Neuroscience*. 1993; 16.
44. Lee B. Receptive Field Structure in the Primate Retina. *Vision Research*. 1996; 36(5).
45. Enroth-Cugell C, et ál. The contrast sensitivity of retinal ganglion cells of the cat. *The Journal of Physiology*. 1966; 187(3).
46. McAnany JJ, et ál. Contrast Sensitivity for Letter Optotypes vs. Grating under Conditions Biased toward Parvocellular and Magnocellular Pathways. *Vision Research*. 2006; 46(10).
47. Rubin GS, et ál. Visual Impairment and Disability in Older Adults. *Optometry & Vision Science*. 1994; 71(12).
48. Wood JM, et ál. Risk of Falls, Injurious Falls, and Other Injuries Resulting from Visual Impairment among Older Adults with Age-Related Macular Degeneration. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2011; 52(8).
49. López A Y. Importancia de la valoración de sensibilidad al contraste en la práctica optométrica. *Ciencia & Tecnología Para La Salud Visual Y Ocular*. 2009; 7(2).
50. Moreno Pons M.A. et ál. Fundamentos de la visión binocular: *Publicaciones de la Universidad de Valencia*; 2004.

51. Álvarez J.L. et ál. Distancia visual. Factores binoculares de profundidad. Estereopsis. 2012.
52. Sillero Quintana M. La percepción de trayectorias como tarea visual. Propuesta de evaluación en fútbol. *Universidad Politécnica de Madrid*. 2002.
53. Pérez Jiménez F. et ál. Consejos para ayudar a controlar el colesterol con una alimentación saludable. *Clínica e Investigación en Arterioesclerosis*. 2006; 18(3).
54. Arasa Gil M. Manual de Nutrición Deportiva. Capítulo 4 Lípidos o Grasas: Paidotribo; 2005.
55. FAO. OdINUpIAYIA. Contenido de nutrientes en alimentos seleccionados; 2002.
56. Rodríguez I. Trinidad. et ál. Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez. *Nutr Hosp*. 2008;23(3):242-252
57. Willett WC, Lenart E. Reproducibility and validity of food frequency questionnaires. En: Willett W, ed. *Nutritional Epidemiology*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 1998: 101-47.
58. Feskanich D, et ál. Reproducibility and validity of food intake measurements from a semiquantitative food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc* 1993; 93:790-6.
59. Hernández-Ávila M, et ál. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess dietary intake of women living in Mexico City. *Salud Publica Mex* 1998; 40:133-40.

ANEXO A

HISTORIA CLINICA DE OPTOMETRIA APLICACIÓN EN EL TRABAJO DE GRADO

ALTERACIONES DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE Y ESTEREOPSIS EN TRABAJADORES EXPUESTOS A HIDROCARBUROS AROMATICOS

FECHA _____ HORA _____
CODIGO _____

EDAD _____ FECHA DE NACIMIENTO _____ SEXO _____ OCUPACION _____
DIR. _____ ESTADO CIVIL _____ TELEFONO _____

TIPO ASEGURAMIENTO _____ ENTIDAD: _____ FECHA ULTIMO CONTROL _____
AÑOS DE EXPOSICIÓN _____

ANTECEDENTES _____

AGUDEZA VISUAL
SC VL OD _____ VP _____ CC VL OD _____ VP _____ PH OD _____ RX USA: OD _____
OI _____ VP _____ OI _____ VP _____ OI _____ OI _____

OBSERVACIONES _____

EXAMEN EXTERNO OD NORMAL _____ ANORMAL _____ FONDO DE OJO OD NORMAL _____ ANORMAL _____
OBSERVACIONES _____ OBSERVACIONES _____

OI NORMAL _____ ANORMAL _____ OI NORMAL _____ ANORMAL _____
OBSERVACIONES _____ OBSERVACIONES _____

MOTILIDAD OCULAR CVT VL _____ VP _____ PPC _____

AUTOREFRACCION AV SUBJETIVO AVCC
OD _____ OD _____
OI _____ OI _____

PRESCRIPCION FINAL AV VL AV VP DNP
OD _____
OI _____

TEST DE ESTEREOPSIS FRISBY

DISTANCIA	6mm	3mm	1.5mm
40 cm	340	170	85
60 cm	150	75	40
80cm	85	40	20

maximo nivel alcanzado(X)

OD: ojo derecho, OI: ojo izquierdo, AV: Agudeza Visual, SC: sin corrección, CC: con corrección, VL: visión lejana, VP: visión proxima.

CVT: Cover Test, PPC: Punto Proximo de Convergencia, DNP: Distancia Naso-Pupilar

ANEXO B

Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario -CFCA		
LISTADO DE ALIMENTOS	¿CUANTAS VECES COME?	
	A LA SEMANA	AL MES
LECHE, DERIVADOS LACTEOS Y PRODUCTOS DE IMITACIÓN		
LECHE DE VACA		
YOGURT O KUMIS		
QUESO BLANCO O FRESCO O BAJO EN CALORIAS		
OTROS QUESOS: CURADO O SEMICURADO O CREMOSO		
POSTRES LACTEOS: NATILLA, FLAN		
OTROS DERIVADOS: HELADOS, AREQUIPE		
MANTEQUILLA		
GRASAS, ACEITES, EMULSIONES GRASAS Y CERAS		
MANTECA, ACEITES		
MARGARINA		
PRODUCTOS CUYO INGREDIENTE PRINCIPAL ES EL AGUA Y DESTINADAS A SER HIDRATADAS O PREPARADAS CON LECHE U OTRA BEBIDA		
CERVEZA SIN ALCOHOL		
BEBIDAS BAJA EN CALORIAS: GASEOSAS-JUGOS LIGHT		
BEBIDAS AZUCARADAS: GASEOSAS		
FRUTAS Y OTROS VEGETALES		
FRUTAS CITRICAS: NARANJA, MANDARINA.....		
OTRAS FRUTAS: MANZANA, PERA, BANANO, DURAZNO....		
FRUTAS EN CONSERVA (EN ALMIBAR)		
ZUMOS DE FRUTA NATURAL		
ZUMOS DE FRUTA COMERCIAL		
TUBERCULOS (PAPA, YUCA, ARRACACHA)		
LEGUMBRES: LENTEJAS, GARBANZOS, FRIJOLES		
CHAMPINONES		
ENSALADA: LECHUGA, TOMATE, CEBOLLA, ZANAHORIA, PEPINOS		
HABICHUELA, ESPINACA, ACELGA, COLIFLOR		
FRUTOS SECOS: CACAHUETES, AVELLANAS, ALMENDRAS...		
CONFITERIA		
CHOCOLATE: TABLETA, BOMBONES, JET, GOL, JUMBO,....		
GOLOSINAS: CARAMELOS, GOMITAS....		
CEREALES Y PRODUCTOS A BASE DE CEREALES LEGUMINOSAS		
ARROZ BLANCO, ARROZ CON POLLO		
PASTA: FIDEOS MACARRONES, ESPAGUETIS		
SNACKS Y PALOMITAS DE MAIZ		
PAN Y PRODUCTOS DE PANADERIA		
PAN		
GALLETAS		
MUFFIN, CUPCAKES, MANTECADA ..		
CROISSANT, DONUTS, ROSCONES, CHURROS		
CARNES, PRODUCTOS CARNICOS COMESTIBLES Y DERIVADOS CARNICOS		
POLLO O PAVO		
TERNERA, CERDO, CORDERO		
CARNE ROJA		
EMBUTIDOS(SALCHICHA,SALCHICHON, MORTADELA, JAMON Y CHORIZO)		
PESCADOS Y PRODUCTOS DE LA PESCA		
PESCADO BLANCO		
SARDINAS, ATUN, SALMON		
MARISCOS: LANGOSTINOS, CAMARONES, CALAMARES...		
HUEVOS Y PRODUCTOS A BASE DE HUEVO		
HUEVOS		
AZUCAR, PRODUCTOS CUYO COMPONENTE PRINCIPAL ES EL AZUCAR		
PASTELES DE CREMA O CHOCOLATE		
SAL, HIERBAS AROMATICAS, ESPECIES, SOPAS		
SOPAS Y CREMAS		
ALIMENTOS COMPUESTOS		
COMIDA RÁPIDA, LECHONA		
BEBIDAS ALCOHOLICAS		
VINO, SANGRIA		
CERVEZA		
BEBIDAS DESTILADAS: WHISKY, GINEBRA, COÑAC...		

ANEXO C

CONSUMO DE ALCOHOL, TABACO Y OTRAS DROGAS

FECHA _____ HORA _____
CODIGO _____ SEXO M F

¿FUMA? 1 NO
2 FINES DE SEMANA
3 HASTA 10 CIGARRILLOS/DÍA
4 DE 10 A 20 CIGARRILLOS/DÍA
5 MÁS DE 20 CIGARRILLOS

EDAD EN LA QUE COMENZO A FUMAR _____

¿BEBES BEBIDAS ALCOHÓLICAS? 1 NO
2 RARAMENTE
3 A VECES
4 A MENUDO
5 A DIARIO

EDAD EN QUE RECUERDAS QUE TOMASTE
TU PRIMER VASO DE ALGUNA BEBIDA ALCOHOLICA _____

¿CONSIDERA PELIGROSO EL CONSUMO DE DROGAS?

1 SI
2 BASTANTE
3 A VECES
4 NADA

¿HAS PROBADO ALGUNA VEZ ALGUNO DE ESTAS SUSTANCIAS?

1 NUNCA
2 UNA O MÁS VECES
A
3 MENUDO

PORROS _____
DROGAS DE DISEÑO (ÉSTAXIS, MDA..) _____
ANFETAMINAS _____
TRANQUILIZANTES O PASTILLAS PARA DORMIR _____
COCAÍNA _____
HEROÍNA _____
OTROS ¿CUÁL? _____

Continua al respaldo

¿TIENES ALGÚN FAMILIAR O AMIGO TOXICÓMANO?

- | | | | |
|---|---------|---|---------------------|
| 1 | HERMANO | 2 | PADRE |
| 3 | MADRE | 4 | FAMILIAR MÁS LEJANO |
| 5 | AMIGO | 6 | NO |

¿ TIENES ALGÚN FAMILIAR O AMIGO CON PROBLEMAS DE ALCOHOL?

- | | | | |
|---|---------|---|---------------------|
| 1 | HERMANO | 2 | PADRE |
| 3 | MADRE | 4 | FAMILIAR MÁS LEJANO |
| 5 | AMIGO | 6 | NO |

SUFRE O ALGUNA VEZ A SUFRIDO DE

- | | | |
|--|----|----|
| ANSIEDAD | SI | NO |
| DEPRESION | SI | NO |
| ENFERMEDADES NEUROLOGICAS
(PARKINSON, EPILEPSIA, MIASTENIA) | SI | NO |

¿TOMA ALGÚN MEDICAMENTO?

- | | |
|----|----|
| SI | NO |
|----|----|

DE HABER CONTESTADO SI INDIQUE:

- | | | | |
|----------------------------|-------|-------------------|-------|
| ANTIBIÓTICOS | _____ | ANTIINFLAMATORIOS | _____ |
| ANALGESICOS | _____ | ANTIPIRETICOS | _____ |
| ANTICONCEPTIVOS | _____ | LAXANTES | _____ |
| DIURÉTICOS | _____ | ANTIVIRALES | _____ |
| ESTEROIDES | _____ | INMUNOSUPRESORES | _____ |
| ANTIISTAMÍNICOS | _____ | ANTIESPASMÓDICOS | _____ |
| OTRO MEDICAMENTO
¿CUÁL? | _____ | | |

ANEXO D

UNIVERSIDAD DE LA SALLE-FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE OPTOMETRA

Apreciado participante, lo estamos invitando a participar en la investigación ALTERACIONES DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE Y ESTEREOPSIS EN TRABAJADORES EXPUESTOS A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS. Por lo tanto, antes de que Usted acepte participar, deseamos informarle sobre los siguientes aspectos:

- Se requiere de una autorización suya previamente.
- Su participación es totalmente voluntaria, ya que usted puede decidir si participa o no
- Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento sin ninguna repercusión
- Si el estudio requiere ajustes, Usted será informado

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El propósito de este estudio es ESTABLECER LA PRESENCIA DE ALTERACIONES DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE Y ESTEREOPSIS, EN UN GRUPO DE TRABAJADORES EXPUESTOS A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE CALZADO.

METODOLOGÍA EMPLEADA

En el estudio se realizarán los siguientes procedimientos:

Del sistema visual se evaluará se evaluará las vías visuales bajas a través de una prueba de sensibilidad al contraste con el test FACT (Functional Acuity Contrast Test) y las vías visuales intermedias por medio de la estereopsis, la cual se valorara con el test Frisby. Por otro lado, se tomará peso y talla, con el fin de calcular el índice de masa corporal.

BENEFICIOS PARA LOS PARTICIPANTES

La participación tiene por disposición legal carácter altruista, por lo que Usted no obtendrá ni ahora ni en el futuro ningún beneficio económico por la misma. Tampoco obtendrá ningún otro beneficio directo como resultado de su participación en este estudio. Sin embargo, los conocimientos obtenidos gracias a los estudios llevados a cabo pueden ayudar al avance del conocimiento en el sector de solventes orgánicos.

RIESGOS PARA LOS PARTICIPANTES

No existe ningún riesgo derivado de las pruebas.

CONFIDENCIALIDAD

La información resultante de su participación es confidencial, los registros serán codificados para la obtención de resultados y en ellos nunca se utilizará su nombre, el código asignado solo estará en disposición del investigador principal del proyecto, por lo que los otros investigadores implicados nunca conocerán su identidad o dato alguno que pudiera llegar a identificarle. Sin embargo, los investigadores sí podrán en todo caso acceder a otros datos como su sexo o edad, pero siempre manteniendo la debida confidencialidad conforme a la legislación vigente.

Asimismo, se informa que los resultados obtenidos de los diferentes estudios llevados a cabo con las pruebas visuales y oculares, pueden ser publicados en revistas científicas, sin embargo, nunca será facilitada su identidad o datos que le identifiquen o puedan llegar a identificarle.

INFORMACIÓN SOBRE RESULTADOS DEL ESTUDIO

Los datos que se obtengan del análisis de la muestra serán archivados, y formarán parte del proyecto de investigación manteniéndose durante el desarrollo del mismo.

TENIENDO EN CUENTA LO ANTERIOR:

Yo _____ identificado (a) con cédula de ciudadanía No. _____ de _____. Manifiesto que he sido informado de los objetivos, la metodología, los beneficios y los riesgos del estudio, que puedo hacer preguntas en cualquier momento y que estoy en la libertad de retirarme del estudio en cualquier momento sin causarme ninguna afectación. Manifiesto que conozco, que la información derivada de las pruebas visuales y oculares estará en custodia de los investigadores.

NOMBRE DEL PARTICIPANTE

FIRMA DEL PARTICIPANTE

DECLARACIÓN JURAMENTADA DEL INVESTIGADOR

Yo certifico, que he explicado en forma individual la naturaleza y propósito del estudio, la metodología, los beneficios potenciales y riesgos, además de haber respondido todas las preguntas que han surgido.

NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

FIRMA DEL RESPONSABLE DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

INFORMACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Nombre: Daniela Grajales Herrera. Estudiante de Optometría de la Universidad de la Salle. dgrajales40@unisalle.edu.co.
Celular: 3044612109

Nombre: Oscar Eduardo Rodríguez Guzmán. Estudiante de Optometría de la Universidad de la Salle. orodriguez24@unisalle.edu.co.
Celular: 3044548709