



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**Condiciones de trabajo y salud en trabajadores de una industria de caucho,
Medellín 2020**

Working and health conditions in workers of a rubber industry, Medellin 2020

Autor(es)

Yulieth Paola Acosta Mendez

Juliette Alessandra Rojas Rios

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública

“Héctor Abad Gómez”

Medellín, Colombia

2021



Condiciones de trabajo y salud en trabajadores de una industria de caucho, Medellín

2020

Working and health conditions in workers of a rubber industry, Medellin 2020

Yulieth Paola Acosta Mendez

Juliette Alessandra Rojas Rios

**Trabajo de grado optar al título de
Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo**

Asesor:

Carlos Mario Quiroz Palacio

Magister en Salud Ocupacional

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública

“Héctor Abad Gómez”

Medellín, Colombia

2021

***CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD EN TRABAJADORES DE UNA INDUSTRIA
DE CAUCHO MEDELLIN 2020***

***WORKING AND HEALTH CONDITIONS IN WORKERS OF A RUBBER INDUSTRY
MEDELLIN 2020***

Autores:

Yulieth P. Acosta M. (1); Juliette A. Rojas R. (2)

(1) Médica, aspirante a Especialista en Seguridad y salud en el Trabajo, Universidad de Antioquia.

(2) Bióloga, aspirante a Especialista en Seguridad y salud en el Trabajo, Universidad de Antioquia.

Asesor:

Carlos M. Quiroz P.

Médico Magíster en Salud Ocupacional. Docente asesor Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia

Resumen

Objetivo: Identificar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores, en una empresa dedicada a la fabricación de productos de caucho en Medellín-Antioquia, 2020

Metodología: Se desarrolló un estudio descriptivo. Se seleccionó 81 trabajadores con más de un año de antigüedad en la empresa. A los individuos se les realizó examen físico,

Audiometrías, Cuestionario de síntomas neurotóxicos Q16 y se hizo mediciones de iluminación, ruido y temperatura. **Resultados:** El 5% de los trabajadores son de sexo femenino, el 47% son solteros y el 23,5 % son jóvenes adultos (18 a 25 años). El IMC promedio fue de 24,4 (d.e 3,5), la presión arterial sistólica promedio fue de 122,2 (d.e 11,0) y diastólico promedio de 78,2 (d.e 6,5). El 79% de la población trabajadora no presenta hábito tabáquico, sumado a un 10% exfumadores, el 64% no consume licor y el 56% practica deporte. El 41% presentan agudeza visual anormal, el 17% audiometría anormal; y 10% resultado anormal en Q16. Según el cumplimiento de la normatividad para Colombia de iluminación en 20% no cumple, para ruido el 4,2% no cumple y para estrés térmico el 100% cumple **Conclusiones:** Los principales factores de riesgo encontrados fueron ruido y deficiencias en iluminación. No se halló personal expuesto a estrés térmico. Los resultados no arrojaron diferencias estadísticamente significativas que permitieran establecer relación entre las condiciones de salud y de trabajo. Se recomienda incrementar la población objeto de estudio y realizar monitoreo biológico.

Palabras Clave: Industria caucho, Riesgos Fisicoquímico, Condiciones de salud, Condiciones de trabajo, Q16.

Abstract:

Objective: Identify the working and health conditions of workers, in a company of manufacture rubber products in Medellín-Antioquia, 2020 **Methodology:** A descriptive study was developed. 81 workers with more than one year of seniority in the company were selected. The individuals underwent physical examination, Audiometry, Q16 neurotoxic symptoms questionnaire and measurements of lighting, noise and temperature were made. **Results:** 5% of the workers are female, 47% are single and 23.5% are young adults

(18 to 25 years old). The average BMI was 24.4 (SD 3.5), the mean systolic blood pressure was 122.2 (SD 11.0) and the mean diastolic blood pressure was 78.2 (SD 6.5). 79% of the working population does not have a tobacco habit, in addition to 10% ex-smokers, 64% do not consume liquor and 56% practice sports. 41% present abnormal visual acuity, 17% abnormal audiometry; and 10% abnormal result in Q16. According to compliance with the Colombian lighting regulations, 20% do not comply, for noise 4.2% do not comply and for thermal stress 100% comply. **Conclusions:** The main risk factors found were noise and lighting deficiencies. No personnel exposed to heat stress were found. The results did not show statistically significant differences that allowed establishing a relationship between health and work conditions. It is recommended to increase the population under study and carry out biological monitoring.

Keywords: Rubber industry, Physicochemical Risks, Health conditions, Work conditions, Q16.

1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones de trabajo identificadas en la industria del caucho están relacionadas con los factores de riesgo físico como ruido, iluminación inadecuada, condiciones termohigrométricas - disconfort térmico y factores de riesgo químico (solventes como el thinner). La industria del caucho provee a la sociedad de insumos y productos de uso cotidiano desde empaques de alimentos, llantas y otros repuestos de vehículos, producción de medicamentos, aditivos de alimentos, e insumos de oficina. En el proceso de manufactura de estos bienes intervienen procesos de recepción de la materia prima, formulación, pesado y mezcla, laminado, secado, corte o preforma y vulcanización; y métodos como el moldeo por compresión, por transferencia, extrusión e inyección que generan condiciones en los lugares de trabajo que pueden afectar potencialmente la salud de los trabajadores o generar efectos negativos en las empresas [1].

Dentro de los principales riesgos físicos, se encuentra el ruido: el cual es considerado como uno de los riesgos ocupacionales más importantes en los sitios de trabajo, Yomary Liliana Vargas Chávez, en su estudio “La salud y seguridad en el trabajo en Colombia en el periodo 2004-2014”, del Grupo de Investigación en Salud y Seguridad en el Trabajo, a partir de los Informes de Enfermedad Laboral elaborados en 2000 y 2011, la investigadora identificó que en Colombia el primer diagnóstico es el síndrome del túnel del carpo con 20 a 40 %, seguido del lumbago no especificado 3 a 8 %, y la hipoacusia neurosensorial bilateral 3 a 9 % [2], siendo la tercera enfermedad laboral diagnosticada más común en Colombia. Al parecer la exposición de los trabajadores al ruido es inevitable en las comunidades industriales [3]. Generalmente, los efectos biológicos del ruido están divididos en dos categorías: auditivos y no auditivos [3]. La hipoacusia neurosensorial por ruido es una enfermedad ocupacional

importante y lamentablemente común. Durante las últimas décadas tanto la Administración de seguridad y salud ocupacional (OSHA) como el Instituto nacional de salud y seguridad Ocupacional (NIOSH) han iniciado esfuerzos para comprender mejor y limitar la ocurrencia de la pérdida auditiva ocupacional, particularmente en lo que se refiere a la exposición excesiva de ruido. Un nivel de acción de 85dB(A) para 8 horas ha sido definido por la OSHA como el punto en el cual los empleados deben ingresar a un programa de conservación auditiva y ser provistos de dispositivos de protección auditiva [4]. La reducción de la productividad, el incremento del error humano y la fatiga están entre las consecuencias de la exposición al ruido en el ambiente de trabajo asimismo los efectos psicológicos del ruido en humanos [5]. Attarchi Mirsaeed y cols., realizaron este estudio el cual tuvo como objetivo evaluar la relación entre el trabajo por turnos y la exposición ocupacional al ruido con la presión arterial (PA). El estudio se llevó a cabo en una empresa de fabricación de caucho en 2010. La información demográfica, médica y ocupacional para la realización del estudio se recopiló mediante entrevista directa. Los 331 trabajadores del estudio se dividieron en cuatro grupos según el turno de trabajo y la gravedad de la exposición al ruido, desde los trabajadores diurnos no expuestos al ruido (Grupo 1) hasta los trabajadores por turnos expuestos al ruido (Grupo 4). Finalmente, se compararon los niveles de presión arterial sistólica y diastólica entre estos cuatro grupos. Los resultados de este estudio mostraron que hubo una diferencia significativa entre la PA sistólica y diastólica promedio y la frecuencia de hipertensión (HTA) en los cuatro grupos ($p < 0.05$). La tasa más alta de HTA y PA sistólica y diastólica media se observó entre los trabajadores por turnos que estuvieron expuestos a ruidos por encima del límite permisible (Grupo 4). Asimismo, los resultados del análisis de regresión logística mostraron que hubo una relación significativa entre las exposiciones simultáneas al ruido por encima del límite permitido y el trabajo por turnos con HTN (p

<0,05). Los resultados del estudio mostraron que el trabajo por turnos y la exposición simultánea al ruido tienen un efecto aditivo sobre la aparición de HTN. Se recomienda que, durante los exámenes físicos periódicos de los trabajadores por turnos expuestos al ruido, se realice una evaluación del sistema cardiovascular y de la PA, así como del sistema auditivo [3].

La iluminación: la luz y la iluminación ha ocupado a muchos investigadores de diferentes latitudes, llegando a la conclusión que se relacionan con la productividad, seguridad, el grado de confort y daño visual [6]. La baja calidad de iluminación puede causar esfuerzo, cansancio y fatiga visual, con la disminución del rendimiento; en algunos casos, dolor de cabeza, cuello y hombros, visión borrosa, ojos rojos, ojos secos, las causas son bajos nivel de iluminación, deslumbramiento, la mala distribución [6].

La temperatura en los puestos de trabajo de la industria del caucho suele ser alta y, además, los puestos de trabajo están expuestos a la suciedad y al polvo. El calor tiende a aumentar la demanda calorífica de la tarea, incrementando así la demanda de energía [7]. La exposición continua a temperaturas altas es un riesgo para la salud de los trabajadores; puede producir calambres, deshidratación, dolor de cabeza, mareos, vértigo, desmayos, pérdida de fuerza, disminución del rendimiento, de la atención y de la capacidad de respuesta [8].

Del mismo modo existen riesgos químicos en el cual se encuentran los solventes (Thinner). El thinner es una mezcla de solventes que se utiliza tanto en productos domésticos como en entornos industriales; tiene una composición muy variable, mostrando deferencias tanto temporales como geográficas, además los componentes varían según especificaciones

reglamentarias o las técnicas de procesamiento. El tolueno y la acetona fueron los componentes más abundantes en una muestra comercial de thinner de México en 1997. En Japón se analizaron 4 muestras de thinner donde la acetona y metil isobutil cetona, junto con el tolueno fueron los más comunes encontrados [9]. La exposición a solventes orgánicos puede originar efectos a corto plazo, o agudos causados por una exposición a una cantidad elevada a dicha sustancia o efectos a largo plazo, causados por exposiciones frecuentes y durante un largo periodo de tiempo. Los efectos provocados a corto plazo son fundamentalmente: Irritación de ojos, nariz y garganta, el contacto con la piel puede provocar eczema e irritación cutánea y sensación de somnolencia cuando es provocada por su efecto narcótico sobre el sistema nervioso central. Si la exposición se prolonga, los solventes provocan mareos, mayor somnolencia, una sensación de embriaguez y náuseas. Si la exposición persiste, puede acarrear pérdida del conocimiento y hay peligro de muerte. Los síntomas como náuseas, vómitos, mareos y dolores de cabeza son alteraciones reversibles si cesa la exposición. [10]

A largo plazo los solventes pueden tener efectos tóxicos en casi todos los órganos del cuerpo humano. Los efectos neurotóxicos producen un efecto depresivo del sistema nervioso central que provoca una sensación anestésica o de embriaguez, generalmente reversible. Los síntomas pueden comenzar con dolores de cabeza, mareos, náuseas, falta de apetito, vómitos, cansancio. Cuando la exposición dura años, los síntomas pueden perfilarse como cansancio crónico, dolores de cabeza continuos, vértigos, etc. También pueden producir daños duraderos con síntomas semejantes a los de la edad avanzada (aunque a menudo se trata de trabajadores con 40 o más años). Estos trabajadores sufren cambios de personalidad, se vuelven irritables, hiperexcitados, coléricos y tienen crisis depresivas. También pueden tener

una disminución de la atención y de la concentración, fatiga y disminución de la memoria.

[10]

En los riñones se pueden producir lesiones que en casos graves pueden llegar a provocar insuficiencia renal. En el hígado se producen síntomas digestivos como pérdida de apetito, náuseas, mal sabor de boca. Alteraciones del ritmo cardíaco, como taquicardia, dificultad respiratoria como consecuencia de bronquitis crónica y enfisema y lesiones en médula ósea (anemias y leucemias). Efectos en la piel como dermatosis o eczemas. Los efectos dañinos dependen en gran medida del tipo de solvente y del tiempo de exposición. Efectos sobre la reproducción: algunas de estas sustancias afectan a las células femeninas y masculinas (óvulos y esperma) y pueden causar esterilidad, cambios en los genes transmitidos por la madre o el padre a su descendencia, así como malformaciones en el feto. Pueden producirse trastornos de la menstruación como resultado de desarreglos de mecanismos hormonales controlados por el cerebro. Efectos sobre el feto: La exposición durante el embarazo pueden provocar abortos, partos prematuros, niños con bajo peso al nacer y malformaciones congénitas. [10]

Aminian O y cols., hicieron un estudio basados en la premisa de que la exposición a solventes orgánicos es común entre los trabajadores y cuyo objetivo era evaluar los efectos neuroconductuales de la exposición prolongada a solventes orgánicos (Benceno, tolueno y gasolina) entre los trabajadores del caucho en Teherán, Irán. Se realizó un estudio transversal en 223 empleados de una industria del caucho. Los participantes completaron una hoja de recopilación de datos sobre su historial médico y ocupacional, y las características demográficas, incluida la edad, la experiencia laboral, el nivel de educación; realizaron 6

pruebas psiquiátricas en la batería de pruebas del núcleo neuroconductual (NCTB) que miden el tiempo de reacción simple, la memoria a corto plazo (rango de dígitos, Benton), la coordinación ojo-mano (tablero de clavijas de Purdue, búsqueda de puntería) y la velocidad de percepción (símbolo de dígito). Los resultados encontrados fueron que los trabajadores expuestos y no expuestos a solventes orgánicos tenían una distribución de edad y educación similar. La experiencia laboral media de los trabajadores expuestos y no expuestos fue de 5,9 y 4,4 años, respectivamente. Los trabajadores expuestos tuvieron un desempeño menor en comparación con los trabajadores no expuestos en todas las pruebas psicomotoras. Después de controlar los factores de confusión mediante análisis de regresión logística, se encontró que la exposición a solventes orgánicos tuvo un efecto significativo en los resultados de los símbolos de dígitos, rango de dígitos, Benton, apuntar y pruebas de tiempo de reacción simple. No se observó ningún efecto significativo en la prueba de tablero perforado. Finalmente concluyeron que la exposición ocupacional a solventes orgánicos puede inducir cambios sutiles de neuro conducta entre los trabajadores expuestos; por tanto, se recomienda la evaluación periódica del sistema nervioso central mediante pruebas psicomotoras objetivas entre quienes están expuestos crónicamente a estas sustancias. [11]

Otros problemas identificados en la fabricación de neumáticos son los trastornos crónicos o acumulativos, como la tenosinovitis, el síndrome del túnel carpiano, la sinovitis, otros trastornos causados por movimientos, vibraciones o presiones repetitivos. [7]

Se hace fundamental realizar investigación en este tipo de industria en desarrollo y con mucho potencial para el país. Es por esto que el objetivo de esta investigación se basó en caracterizar a la población trabajadora, las condiciones de trabajo y condiciones de salud que

puedan estar asociadas a los factores de riesgo físico químico (ruido, iluminación y Temperatura y exposición a solventes -Thinner).

2. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de Tipo Descriptivo en una empresa dedicada a la fabricación de productos de caucho y plástico en Medellín, Antioquia para el segundo semestre del 2020. La población de estudio correspondió a 81 trabajadores. No se tomó muestra, la investigación comprendió el total de la población que cumpliera los requisitos de inclusión.

Se incluyó en el estudio a 81 trabajadores de la empresa que habían laborado durante más de 1 año en la empresa y se evaluaron las condiciones de trabajo de cada uno de los procesos productivos dentro de la empresa.

No se incluyó en el estudio de condiciones de salud a los trabajadores administrativos que no están expuestos a factores de riesgo identificados en la planta de producción (ruido, solventes, confort térmico) y a los trabajadores con menos de un año en la empresa. No se incluyó la evaluación del riesgo biomecánico en el alcance de este estudio.

2.1 Selección de Áreas y/o Puestos de Trabajo a Evaluar

Para identificar los posibles factores de riesgo ocupacional físico-químicos a los cuales está expuesta la población trabajadora. Se realizó una visita previa donde se recorrió cada uno de

los puestos de trabajo de la planta industrial. Basados en el recorrido y las condiciones de trabajo identificadas, se determinaron los puestos a evaluar.

2.2 Condiciones de trabajo

Para las evaluaciones ambientales de higiene se realizaron mediciones de agentes físicos, como iluminación, ruido ocupacional y confort térmico, en las siguientes áreas: Planta 1 mecanizado, planta 2 cauchos, planta 3 y 4 plásticos.

2.2.1 Evaluación de la exposición a ruido

El monitoreo de ruido se inició con mediciones en las áreas de la empresa, con los equipos identificados como generadores de ruido, identificando que en todas las áreas el ruido fluctúa en forma aleatoria durante las tareas, debido a la puesta en funcionamiento de equipos o herramientas, paros del proceso o por los diversos materiales utilizados en los procesos. Por lo cual se definió como estrategia de medición realizar dosimetrías por los puestos de trabajo presentes en la empresa.

2.2.1.1 Sonometrías

La presión acústica se midió utilizando un medidor de nivel de sonido Noise PRO series-QUEST TECHNOLOGIES, Numero serial NXF020043. Se fijó el sonómetro en el soporte y se observaron los niveles de ruido en cada uno de los equipos de las plantas de la empresa

y en las diferentes jornadas de trabajo. Los niveles de ruido se registraron mediante mediciones de leq tomando los valores más altos de cada medición.

Las mediciones se realizaron en sitios cercanos a las fuentes generadoras de cada uno de los procesos, a una distancia no inferior a 25 cm y con 4 lecturas alrededor de los ejes de la fuente emisora.

2.2.1.2 Dosimetrías

Las mediciones fueron realizadas con dosímetros personales cargados por el trabajador objeto de estudio (Noise PRO series- QUEST TECHNOLOGIES, Numero serial NXF050088), cubriendo la jornada completa; incluyendo las contribuciones del ruido y periodos de silencio durante el día de trabajo (ej: alimentación). Se seleccionaron los trabajadores por cada oficio representativo de trabajo en cada una de las plantas de la empresa. Las fechas en que se realizaron las mediciones fueron a mitad y final de mes donde se identifica mayor carga laboral, buscando que fuera representativo de la situación de trabajo. Los valores fueron comparados con los Límites establecido en la legislación colombiana para un tiempo de exposición de 8 horas (jornada laboral).

2.2.2 Evaluación de la exposición a temperatura

Las mediciones del ambiente térmico se realizaron utilizando el monitor QUESTemp^o34 en los diferentes procesos de la empresa. Las variables obtenidas para cada puesto de trabajo fueron Tbh: Temperatura de bulbo húmedo, Tbs: Temperatura de bulbo seco Tg:

Temperatura de globo, y el índice WBGT (West Bulb Globe Temperatura); indicados en la resolución 2400 de 1979. Los resultados obtenidos se compararon con límites permisibles propuestos por la “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGIH), en su versión TLVs® and BEIs®, 2020.

2.2.3 Evaluación de la calidad de la iluminación

Las mediciones de iluminación se hicieron focalizadas en los puestos de trabajo a la altura de cada plano de trabajo en jornada laboral diurna en cada una de las plantas. Para la medición se utilizó el equipo Foot candle / Lux Meter 407026 marca EXTECH instruments. La valoración de las condiciones de iluminación se hizo basados en los lineamientos descritos en el Reglamento Técnico de iluminación y alumbrado público – RETILAP- (Resolución 18 1331 de 2009) y de acuerdo a los requerimientos del oficio desarrollado en el puesto de trabajo.

2.3 Condiciones de salud

Entre los meses de Octubre y Diciembre del 2020 para todos los individuos estudiados se recolectó la información respecto a las variables sociodemográficas (genero, edad, estado civil, nivel de escolaridad, municipio de residencia y afiliación a la seguridad social), estilos de vida (consumo de alcohol, cigarrillo y Actividad física), examen físico (presión arterial, peso, talla, agudeza visual, visión de colores), exámenes de laboratorio (audiometría, cuestionario de síntomas neurotóxicos Q16) y diagnósticos clínicos.

La información fue documentada por la IPS de salud contratada por la empresa para los exámenes periódicos, entidad que generó una base de datos protegiendo la identidad de los trabajadores y suministrado los datos de interés para el análisis del presente estudio.

2.4 Análisis estadístico

La información fue almacenada en una base de datos de Excel configurada por los investigadores y posteriormente a través del software SPSS versión 26 se procedió con los análisis estadísticos. Una vez obtenidos los resultados de estadística descriptiva para cada variable, se procedió a observar si existía relación entre las condiciones de trabajo y las condiciones de salud.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterización sociodemográfica

La población de trabajadores pertenecientes a una empresa de caucho con más de un año de antigüedad está representada por 81 trabajadores. Un 95% son de sexo masculino y un 5% de sexo femenino. El 47% de los trabajadores son solteros y el 23,5 % de los trabajadores son jóvenes adultos, en un rango de 18 a 25 años. En cuanto a la afiliación a seguridad social el 100% de los trabajadores se encuentran afiliados a ARL Sura, el 83% están afiliados a Sura EPS y el 31% a Colpensiones. Según el municipio de residencia se halló que el 64% viven en Medellín, un 17% en Bello y un 8,6 % en Itagüí. En cuanto a la escolaridad el 59%

de la población son bachilleres y un 25% son técnicos. Así mismo, el 80% de los trabajadores se encuentran en el cargo de operarios (Tabla 1 y 2)

Tabla 1. Frecuencia y distribución porcentual por categorías según género, EPS, AFP en trabajadores de una empresa de caucho de Medellín, 2020.

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SEXO	MASCULINO	77	95,1
	FEMENINO	4	4,9
	TOTAL	81	100
EMPRESA PROMOTORA DE SALUD	COOMEVA	2	2,5
	MEDIMAS	2	2,5
	NUEVA EPS	2	2,5
	SALUD TOTAL	5	6,2
	SANITAS	2	2,5
	SAVIA SALUD	1	1,2
	SURA	67	82,7
	TOTAL	81	100
ADMINISTRADORA DE FONDO DE PENSIONES	COLFONDOS	16	19,8
	COLPENSIONES	25	30,9
	NO RECUERDA	7	8,6
	PORVENIR	9	11,1
	PROTECCIÓN	24	29,6
	TOTAL	81	100

Fuente. Autores 2021.

Tabla 2. Frecuencia y distribución porcentual por categorías según grupo de edad, estado civil, municipio de residencia, escolaridad y cargo en trabajadores de una empresa de caucho de Medellín, 2020.

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GRUPO DE EDAD	18 A 25 AÑOS	19	23,5
	26 A 30 AÑOS	15	18,5
	31 A 35 AÑOS	10	12,3
	36 A 40 AÑOS	10	12,3
	41 A 45 AÑOS	10	12,3
	46 A 50 AÑOS	8	9,9
	51 A 55 AÑOS	5	6,2
	55 AÑOS O MAS	4	4,9
	TOTAL	81	100
ESTADO CIVIL	CASADO	24	29,6
	SEPARADO	3	3,7
	SOLTERO	38	46,9
	UNION LIBRE	16	19,8
	TOTAL	81	100
MUNICIPIO RESIDENCIA	BELLO	14	17,3
	CALDAS	2	2,5
	ENVIGADO	2	2,5
	ITAGUI	7	8,6
	LA ESTRELLA	1	1,2
	MEDELLIN	52	64,2
	SABANETA	3	3,7
	TOTAL	81	100
ESCOLARIDAD	BACHILLER	48	59,3
	PRIMARIA	7	8,6
	PROFESIONAL	6	7,4
	TECNICO	20	24,7
	TOTAL	81	100
CARGO	OPERARIO	65	80,2
	SUPERVISOR	4	4,9
	AUXILIAR	5	6,2
	ASISTENTE	3	3,7
	COORDINADOR	4	4,9
	TOTAL	81	100

Fuente. Autores 2021.

El promedio de edad de los trabajadores fue de 35 años (d.e 11,1). Para la antigüedad en la empresa la media de los trabajadores lleva 7 años (d.e 6,4). El IMC promedio fue de 24,4 (d.e 3,5) teniendo a su vez un mínimo de 18,3 y un máximo de 35,7 kg/m². La presión arterial sistólica promedio fue de 122,2 (d.e 11,0) y diastólica promedio de 78,2 (d.e 6,5).

3.2 Estilos de vida

Se encontró que el 79% de la población trabajadora no presenta hábito tabáquico, sumado a un 10% exfumadores. El 64% no consume licor y el 56% practica deporte (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución porcentual absoluta de los estilos de vida de los trabajadores en una empresa de caucho de Medellín, 2020.

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TABAQUISMO	EXFUMADOR	8	9,9
	NO	64	79
	SI	9	11,1
	TOTAL	81	100
DEPORTE	NO	36	44,4
	SI	45	55,6
	TOTAL	81	100
LICOR	NO	52	64,2
	SI	29	35,8
	TOTAL	81	100

Fuente. Autores 2021.

3.3 Condiciones de salud

Se encontró que el 63% de los trabajadores se encuentran con un IMC normal, el 28% con sobrepeso y el 9% con obesidad. El 14% de la población presenta presión arterial anormal, el 41% presentan agudeza visual anormal. Para las audiometrías, se encontró en el 17% de

trabajadores presentaron audiometría anormal; y frente a la aplicación de cuestionarios de síntomas neurotóxicos el 10% de los trabajadores tuvo resultado anormal (Tabla 4)

Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de IMC, presión arterial, agudeza visual, visión de colores, audiometría, Q16 de las condiciones de salud de los trabajadores en una empresa de caucho de Medellín, 2020.

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
IMC	NORMAL	51	63
	SOBREPESO	23	28,4
	OBESIDAD	7	8,6
	TOTAL	81	100
PRESIÓN ARTERIAL	NORMAL	70	86,9
	ANORMAL	11	13,6
	TOTAL	81	100
AGUDEZA VISUAL	NORMAL	48	59,3
	ANORMAL	33	40,7
	TOTAL	81	100
VISION DE COLORES	NORMAL	80	98,8
	ANORMAL	1	1,2
	TOTAL	81	100
AUDIOMETRIA	NORMAL	67	82,7
	ANORMAL	14	17,3
	TOTAL	81	100
Q16	NORMAL	73	90,1
	ANORMAL	8	9,9
	TOTAL	81	100

Fuente. Autores 2021.

3.4 Efectos en la salud

Respecto a las condiciones de salud encontradas en la población de trabajadores de una empresa de caucho, la prevalencia de trabajadores expuestos a solventes sobre los no expuestos para los resultados normal o anormal en audiometría, agudeza visual, Q16 y presión arterial no son estadísticamente significativos (Tabla 5).

Tabla 5. Razón de prevalencia de algunas condiciones de salud de los trabajadores de una empresa de caucho de Medellín, 2020.

	RAZÓN DE PREVALENCIA	INTERVALO DE CONFIANZA 95%
AUDIOMETRIA	1,25	0,302;5,177
AGUDEZA VISUAL	1,874	0,606; 5,801
Q16	1,538	0,279; 8,497
PRESION ARTERIAL	0,4	0,047;3,391

Fuente. Autores 2021.

La presión arterial normal es más prevalente en la población con audiometría normal (Razón de prevalencia 1,25), aunque no presenta diferencias estadísticamente significativas para un resultado en la audiometría normal o anormal (0,302; 5,177).

3.5 Condiciones de trabajo

3.5.1 Iluminación

Las condiciones de iluminación en los puestos de trabajo se caracterizaron por ser con iluminación artificial, semi-directa y las máquinas tenían instalada iluminación localizada

para trabajos minuciosos. Se evaluó cada uno de los puestos de trabajo, en el plano visual de la tarea para un total de 25 puntos de muestreo de los cuales 8 puestos de trabajo tenían un requerimiento de 300 luxes por trabajos que no requieren mucho detalle, otros 8 puestos de 500 luxes para trabajo fino y 9 puesto 1000 luxes para tareas de inspección y detalles finos. De acuerdo con lo anterior se encontró que el 20% de los puestos cumple con los valores de iluminación requeridos para la tarea según el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) para Colombia (Tabla 6)

3.5.2 Ruido

3.5.2.1 Sonometrías

El resultado de la evaluación de presión sonora de los 24 equipos identificados como fuente de ruido en las plantas, se encontró que el 96% cumplen con los Valores Límites Permisibles establecidos en la legislación colombiana para Ruido (Tabla 6).

3.5.2.2 Dosimetrías

Para la evaluación de la exposición a factor de riesgo ruido se identificaron 8 diferentes oficios en la empresa, encontrando que el 75% de los oficios se encuentran por encima de los límites permisibles de exposición en 8 horas de acuerdo a la normatividad colombiana.

3.5.3 Estrés térmico

Las mediciones de temperatura se realizaron en 13 áreas diferentes de la empresa de caucho donde se identificó mayor exposición a calor. Se compararon los resultados de la medición con los valores límites permisibles del índice TGBH en °C propuestos por la “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGIH), Versión 2020, encontrando que las condiciones térmicas en las 13 áreas evaluadas en la empresa no sobrepasan los límites permisibles (Tabla 6)

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje según cumplimiento de la normatividad para Colombia de iluminación, ruido y estrés térmico en una empresa de caucho de Medellín, 2020.

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ILUMINACION	CUMPLE	20	80
	NO CUMPLE	5	20
	TOTAL	25	100
RUIDO	CUMPLE	23	95,8
	NO CUMPLE	1	4,2
	TOTAL	24	100
ESTRÉS TERMICO	CUMPLE	13	100
	NO CUMPLE	0	0
	TOTAL	13	100

Fuente. Autores 2021.

4. DISCUSIÓN

En Colombia vienen grandes proyecciones para la industria de caucho tanto en la producción como en la manufactura [12]. Para el 2020 se registran en Colombia 753 empresas dedicadas a la fabricación de caucho con 25.852 trabajadores y en Medellín se encuentra el 12% de estas industrias con 4.246 trabajadores [13]. La empresa objeto de este estudio, con una población de 81 trabajadores con más de un año de antigüedad, está representada en un 85% por el sexo masculino y un 5 % por el sexo femenino; datos similares a los encontrados en el estudio “evaluación de factores de riesgo ergonómicos e higiénicos en una empresa de rencauchutado de neumáticos” elaborada por Estefanía Castillo Fernández en Universidad de Alicante-España en 2014, el cual describe que las instalaciones contaron con un total de 199 trabajadores, de los cuales un 4,5 % son mujeres.

Con respecto a las condiciones de salud de la población estudiada se encontró en los trabajadores que la media en el IMC fue de 24,4 (18,3-35,7) kg/m², y en la investigación de Mirsaheed Attarchi y cols. Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo en Irán , 2012 hallaron que la media para 331 trabajadores fue de 25,3 kg/m² (15,90-36,75). Adicionalmente, el presente estudio encontró que el 28% de los trabajadores se encuentra en sobrepeso y el 8,6% presenta obesidad. Por otro lado, frente a los estilos de vida, el estudio de Mirsaheed Attarchi y cols., reportó que el 16,3% de los trabajadores eran fumadores y el 83,7% eran no fumadores similar a lo encontrado en el presente estudio con 11% de los trabajadores que fuman, 79% no fuma y 10% es exfumador. Attarchi y cols. También encontraron que el 15,7% estaban sufriendo de hipertensión arterial conforme al 13% con resultado de presión arterial anormal para este estudio.

En el estudio “Control de riesgos generados por la exposición laboral a agentes físicos y factores de riesgo disergonómico en la industria del caucho”, Kassandra Coria Benavides Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur Perú 2017, se identificó el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores en la industria del caucho por causa de la exposición a agentes físicos de iluminación, ruido ocupacional y estrés térmico. En iluminación, de veintinueve (29) áreas de trabajo evaluadas, solo dieciséis (16) ambientes de trabajo cumplen con el valor mínimo requerido establecido en la R.M. N° 375-2008-TR. Para este estudio se evaluaron las condiciones de iluminación para 25 puestos de trabajo encontrando cinco (20%) no cumplen con lo requerido para la tarea a desarrollar en el puesto de trabajo.

Kassandra Coria Benavides en el estudio antes mencionado, la medición de ruido ocupacional (dosimetría), se determinó que de los ocho (08) puestos de trabajo evaluados, solo uno (01) no cumple con los Niveles de Presión Sonora Equivalente Continuo (LAeq), para jornadas de trabajo de 8 horas, dispuestas en la R.M. N° 375- 2008-TR contrario a lo encontrado es este estudio donde de los 8 puestos evaluados solo uno cumplía con los límites permisibles de exposición para una jornada de 8 horas laborales.

Por otro lado, en la medición del índice de estrés térmico (WGBT) en áreas de trabajo expuestas a temperaturas altas, de los dos (02) ambientes de trabajo evaluados, ambos cumplen con los establecido en la R.M. N° 375-2008-TR. Igualmente, para el estudio de las 13 áreas evaluadas todas cumplen frente a los Límites permisibles.

La exposición a solventes puede generar diversos efectos neurotóxicos en la salud como alterar la coordinación, perder la concentración o tener un reducido tiempo de reacción

afectando el juicio de tareas importantes o difíciles; aunado a esto, pueden ser exacerbados por la ingesta de alcohol. [14]. El cuestionario de síntomas neurotóxicos Q16 contiene dieciséis preguntas validadas acerca de síntomas de neurotoxicidad que permite evaluar el efecto en la salud por exposición a solventes [15]. La aplicación de la prueba arrojó que el 10% de la población trabajadora se encuentra con resultados anormales, sin embargo, la correlación estadística no encontró diferencias significativas; por lo cual se hace importante recalcar que es un primer paso para la evaluación de impacto en salud y que se debe complementar con marcadores biológicos.

5. CONCLUSIONES

Los principales factores de riesgo encontrados en empresa de caucho de Medellín-Colombia son físicos por la exposición a altos niveles de ruido durante la jornada laboral y las deficiencias en iluminación según los requerimientos de la tarea y no se halló personal expuesto a estrés térmico.

Los resultados no arrojaron diferencias estadísticamente significativas que permitieran establecer relación entre las condiciones de salud y de trabajo. Por lo cual para futuras investigaciones se recomienda incrementar la población objeto de estudio, relacionar la antigüedad de exposición frente a los síntomas y realizar monitoreo biológico que permita identificar tempranamente los cambios en las condiciones de salud de los trabajadores expuestos.

El alcance del presente estudio se enfocó respecto al factor de riesgo químico en la exposición a solventes, y los efectos en la salud respecto a la visión de colores, audición y efectos neurotóxicos; sin embargo, está bien documentada las asociaciones de cáncer con la

exposición ocupacional a agentes químicos utilizados en los diferentes procesos de la industria del caucho, por lo cual se necesita más investigación incluyendo estos agentes, la identificación temprana de efectos en la salud, para respaldar controles que velen por la seguridad de la población trabajadora colombiana.

6. AGRADECIMIENTOS

Al profesor y colega Carlos Quiroz por su dedicación a la enseñanza y la Gerencia de la empresa de Caucho por permitir la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. International Agency for Research on Cancer (IARC). Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to human: The Rubber industry. VOL.28. [libro en Internet]. Francia: IARC Working Group; 1982. [Consultado el 03 de octubre de 2020/ 17 de enero de 2021]. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/46>
2. Vargas C. Yomary L. Perfil de salud laboral en Colombia a partir del análisis y caracterización de la enfermedad laboral reportada en el Sistema General de Riesgos Laborales. Periodo 2004 – 2014 [monografía en Internet]. Bogota: Repositorio Universidad Nacional de Colombia; 2019. [Consultado el 17 de enero de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69637>

3. Attarchi M, Dehghan F, Safakhah F, Nojomi M, Mohammadi S. Effect of exposure to occupational noise and shift working on blood pressure in rubber manufacturing company workers. *Industrial Health*. [revista en Internet] 2012 [Consultado el 17 de enero de 2021];50 (3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22453208/>

4. May John J. Occupational Hearing Loss. *American Journal Of Industrial Medicine* [revista en Internet] 2000 [Consultado el 17 de enero de 2021]; 37(1). Disponible en: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(200001\)37:1%3C112::AID-AJIM9%3E3.0.CO;2-%23](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/(SICI)1097-0274(200001)37:1%3C112::AID-AJIM9%3E3.0.CO;2-%23)

5. Rostamabadi A, Zamanian Z and Sedaghat Z. Factors associated with work ability index (WAI) among intensive care units' (ICUs') nurses. *Journal of Occupational Health* [revista en Internet] 2017 [Consultado el 17 de enero de 2021];59(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28077822/>

6. Victorio H. Anacleto. Calidad de iluminación en ambientes de trabajo de la Dirección General de Salud Ambiental [monografía en Internet]. Perú: Repositorio de Tesis digitales Universidad Nacional Mayor de San Marcos Cybertesis. 2007. [Consultado el 10 enero 2021]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2502>

7. Beliczky Louis D., Fajen John. Industria del Caucho En: Jeanne Mager Stellman. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Fourth edition. [libro en Internet] España: Organización Internacional del Trabajo; 1998. [Consultado el 17 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Sumario+del+Volumen+III/657d0608-26d1-4ab6-9491-33a78383b1ac>

8. Coria B. Kassandra G. Control de riesgos generados por la exposición laboral a agentes físicos y factores de riesgo disergonómico en la industria del caucho. [monografía en Internet]. Perú: Repositorio Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur; 2017. [Consultado el 10 enero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.untels.edu.pe/handle/UNTELS/280>

9. Martínez A. Minerva, Alcaraz C. Yolanda, Leo A. Guillermo E. Oxidative stress effects of thinner inhalation. Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine [revista en Internet]. 2011 [Consultado el 17 de enero de 2021]; 15(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3299103/?report=reader>

10. Mancheño P. Maria, Izquierdo G. Miguel. Exposición laboral a disolventes [Internet]. 1.ª ed. Madrid: Ambarpack; 2008 [Consultado el 17 de enero de 2021]. Disponible en: <http://istas.net/descargas/Exposici%C3%B3n%20laboral%20a%20disolventes.pdf>

11. Aminian O, Hashemi S, Sadeghniaat-Haghighi K, Shariatzadeh A, Naseri Esfahani AH. Psychomotor effects of mixed organic solvents on rubber workers. International Journal of Occupational and Environmental Medicine [revista en Internet] 2014. [Consultado el 17 de enero de 2021]; 5(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7767612/>

12. Velásquez S, Valderrama S, Giraldo D. Evaluación ergonómica del procesamiento del caucho natural en plantaciones y pequeñas empresas. Ingeniería y Competitividad. [Revista en Internet] 2016. [consultado el 15 octubre 2020]; 18(2). Disponible en: <https://doi.org/10.25100/iyc.v18i2.2171>

13. RLDatos - Fasecolda. [base de datos en Internet] Colombia: Federación de Aseguradores Colombianos [actualizada el 08 de febrero de 2021; Consultada el 08 de febrero de 2021. Disponible en: <https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/>

14. Chaiear N. Health and Safety in the Rubber Industry. RAPRA REVIEW REPORTS. [libro en Internet] 2001. . [consultado el 15 octubre 2020]; 12(6). Disponible en: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=13.%09Chaiear+N.+Health+and+Safety+in+the+Rubber+Industry.+RAPRA+REVIEW+REPORTS.+&btnG=

15. Flores, L. Presentación de un instrumento para evaluación de impacto a la salud por exposición a neurotóxicos en población trabajadora. Estudio preliminar. Revista

Científica Estudios E Investigaciones. [revista en Internet] 2019. [Consultado el 08 de febrero de 2021] (7). Disponible en: <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2018.128>