



FACULTAD DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“PREVALENCIA DE SÍNTOMAS RESPIRATORIOS Y EXPOSICIÓN A GASES TÓXICOS POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES COMO FUENTES DE EMISIÓN DE AGENTES CIVILES DE TRANSITO DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO 2022”

Profesor

Ing. Msc. Ángel Alejandro Báez Suarez

Autor (es)

**María Alejandra Arturo Bonilla
Mayra Alexandra Astudillo Cabrera**

2022

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. La exposición a gases tóxicos generados por automóviles y los efectos que tienen en la salud respiratoria, ha generado un tema de investigación interesante ya que hoy en día se puede encontrar varios puestos de trabajo en algunas industrias que están expuestas a este riesgo, en esta investigación vamos a centrar como foco de interés al puesto de trabajo de Agentes Civiles de Transito específicamente en la ciudad de Ibarra-Ecuador en el año 2022. **OBJETIVO.** Determinar la prevalencia de síntomas respiratorios y exposición a gases tóxicos por vehículos automotores como fuentes de emisión en Agentes Civiles de Tránsito, con el fin de proponer un protocolo de toxico vigilancia por exposición a gases tóxicos y emplear medidas preventivas y correctivas. **MATERIALES Y MÉTODOS.** Estudio de tipo observacional descriptivo, transversal de enfoque cuantitativo. Población de 243 agentes civiles de tránsito y muestra de 243 participantes entre operativos y administrativo de la Empresa Pública de Movilidad del Norte MOVIDELNOR de la ciudad de Ibarra en el año 2022. La selección de la muestra se realizó por muestreo aleatorio simple estratificado. Recolección de datos: Encuesta “Condiciones de trabajo y Salud en Latinoamérica” con el empleo de variables socio demográficas. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante la herramienta estadística EPI INFO, en el cual se analizó los datos a través de pruebas estadísticas bivariados de Chi² y análisis multivariado como regresiones logísticas crudas y ajustadas. **RESULTADOS.** En el análisis se observa que los trabajadores de tránsito de tipo operativo que estuvieron expuestos a gases tóxicos presentan mayor riesgo de desarrollar problemas respiratorios con un Odds Radio de 1,30 de presentar Flema Crónica con un Intervalo de Confianza de 0.73 – 2.29, en comparación con los que no estuvieron expuestos, además con riesgo de 1,32 de desarrollar Disnea Nocturna con el Intervalo de Confianza entre 0.66 – 2.65, de igual forma para desarrollar Bronquitis Crónica son 1.30 más propensos, con el Intervalo de Confianza de 0.73 – 2.29 en comparación con los trabajadores que no se expusieron a agentes tóxicos. **CONCLUSIÓN.** Según los resultados obtenidos se comprueba la asociación de la exposición a gases, humos y sustancias

químicas tóxicas emitidas por los vehículos y el tiempo de trabajo en Agentes Civiles de Tránsito que laboran brindando tránsito, con el desarrollo de sintomatología y enfermedades respiratorias a largo plazo.

Palabras claves: Sintomatología respiratoria; Agentes Civiles de Tránsito; Contaminación Ambiental; Enfermedades Respiratorias; Contaminación del Aire; Gases tóxicos.

ABSTRACT

INTRODUCTION. Exposure to toxic gases generated by automobiles and the effects they have on respiratory health has generated an interesting research topic since today several jobs can be found in some industries that are exposed to this risk, in this investigation We are going to focus as a focus of interest on the job of Civil Traffic Agents specifically in the city of Ibarra-Ecuador in the year 2022. **OBJECTIVE.** Determine the prevalence of respiratory symptoms and exposure to toxic gases by motor vehicles as emission sources in Civil Traffic Agents, in order to propose a toxic surveillance protocol for exposure to toxic gases and use preventive and corrective measures. **MATERIALS AND METHODS.** Observational, descriptive, cross-sectional study with a quantitative approach. Population of 243 civil traffic agents and sample of 243 participants between operatives and administrative of the Empresa Pública de Movilidad del Norte MOVIDELNOR of the city of Ibarra in the year 2022. The selection of the sample was carried out by simple stratified random sampling. Data collection: Survey "Working Conditions and Health in Latin America" with the use of sociodemographic variables. The results obtained were analyzed using the EPI INFO statistical tool, in which the data was analyzed through bivariate statistical tests of Chi² and multivariate analysis such as crude and adjusted logistic regressions. **RESULTS.** The analysis shows that operational traffic workers who were exposed to toxic gases have a higher risk of developing respiratory problems with an Odds Ratio of 1.30 of presenting Chronic Phlegm with a Confidence Interval of 0.73 - 2.29, compared to with those who were not exposed, in addition with a risk of 1.32 of developing Nocturnal Dyspnea with the Confidence Interval between 0.66 - 2.65, in the same way to develop Chronic Bronchitis they are 1.30 more prone, with the Confidence Interval of 0.73 - 2.29 in comparison with workers who were not exposed to toxic agents. **CONCLUSION.** According to the results obtained, the association of exposure to gases, fumes and toxic chemical substances emitted by vehicles and the working time in Civil Traffic Agents who work providing transit, with the development of symptoms and respiratory diseases in the long term, are verified.

Keywords: Respiratory symptoms; Civil Traffic Agents; Environmental pollution; Respiratory diseases; Air pollution; Toxic gases.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CONTENTS

| | | |
|----|-----------------------------------------------------|----|
| 1. | RESUMEN..... | 2 |
| 2. | ABSTRACT | 4 |
| 3. | INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 4. | JUSTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA..... | 15 |
| 5. | RESULTADOS | 17 |
| 6. | DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN | 23 |
| 7. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 28 |
| 8. | Referencias | 29 |

INTRODUCCIÓN

La exposición a gases tóxicos generados por automóviles y los efectos que tienen en la salud respiratoria, ha generado un tema de investigación interesante ya que hoy en día se puede encontrar varios puestos de trabajo en algunas industrias que están expuestas a este riesgo, en esta investigación vamos a centrar como foco de interés al puesto de trabajo de Agentes Civiles de Transito específicamente en la ciudad de Ibarra-Ecuador en el año 2022, de esta forma para definir el tema debemos conocer algunos aspectos importantes como es que tipo de gases tóxicos se encuentran presentes en la contaminación ambiental, lo que se relaciona con la presencia de sustancias nocivas en el ambiente, cuales concentraciones podrían llegar a provocar daño en la salud respiratoria de los trabajadores expuestos. Por lo que la pregunta de investigación se define de esta forma ¿Cuál es la prevalencia de síntomas respiratorios por exposición a gases tóxicos por vehículos automotores como fuentes de emisión en Agentes Civiles de Tránsito de la ciudad de Ibarra en el año 2022?, a partir de esta pregunta se va a ir desglosando todos los temas que la engloban.

Los contaminantes ambientales los clasificamos como contaminantes primarios que representan lo que son los gases tóxicos que son generados al aire ambiente, entre ellos uno de los más comunes es el monóxido de carbono (CO); y la otra clasificación se conoce como contaminantes ambientales secundarios, los mismos que se generan a partir de precursores de reacciones químicas como ejemplo el ozono (O₃). (Montero et al., 2020) (Nilda Hilario Roman, 2017) (Fuentes et al., 2019)(Manager & Perry, 2022) (AMADA, 2020)

Para definir el tema de investigación es importante conocer cuáles pueden ser las posibles fuentes de emisión de los contaminantes ambientales, los mismos que se conocen como gases tóxicos se clasifican en contaminantes móviles y contaminantes estacionarias. Como ejemplo principal de una fuente móvil de

contaminación ambiental son las emisiones de gases tóxicos por automotores, sin importar el cilindraje, tamaño o la función del automóvil, emisiones que se pueden producir a los alrededores de los sitios donde las personas habitan, trabajan, circulan y pasean. Al contrario, las fuentes de contaminación ambiental estacionarias hacen referencia a instalaciones fijas como las fábricas que en su producción utilizan la combustión de contaminantes tóxicos a través de sustancias que generan contaminación atmosférica. En conclusión la contaminación ambiental constituye una mezcla específica de compuestos tóxicos consecuencia de la presencia de fuentes de emisión, lo cual dificulta la investigación de los efectos en la salud respiratoria como consecuencia de su exposición, sin embargo, la Organización Mundial de la Salud publica periódicamente mediante guías las investigaciones realizadas en diferentes lugares, sobre la calidad del aire, constituyéndose la principal referencia para establecer estándares y valores límites a nivel mundial. Los principales componentes de la contaminación ambiental urbana implicados en la presencia de morbilidad son el material particulado, definiéndose e incluyendo a las partículas finas de $2,5\ \mu\text{m}$ de diámetro y más pequeñas (PM_{2.5}) o de $10\ \mu\text{m}$ de diámetro y menores (PM₁₀), material que puede ser encontrado en la industria de la construcción, en el polvo suspendido en carreteras, tráfico vehicular y el viento común. El dióxido de nitrógeno (NO₂) es otro de los componentes de la contaminación ambiental que se lo puede identificar en las emisiones de combustibles como el Diesel y la combustión de gases tóxicos (smog) generado por el tráfico de vehículos de motor, al igual que el ozono (O₃) y el dióxido de azufre (SO₂). El ozono es un contaminante ambiental que se produce a partir de ciertos precursores específicos entre ellos el metano, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno, y en menor cantidad metano (CH₄), los mismos que son producidos por procesos de combustión comúnmente en la emisión de gases tóxicos por automotores o en industrias productoras. El ozono puede ser encontrado en las superficies más bajas de la atmósfera y puede ser considerado un contaminante tóxico secundario porque no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se forma a partir de precursores antes mencionados. (Ortega-García et al., 2020) (Croft et al., 2019)(Naureen et al., 2022)

A partir de la información investigada se establecen límites recomendados para cada uno de los compuestos tóxicos presentes en el ambiente y que al sobrepasar sus límites pueden generar daños en la salud al ser expuestos a los mismos, por ejemplo para las partículas finas de 2,5 μm una media anual 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y una media de 24 horas de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ es lo recomendado, para el material particulado de 10 μm una media anual de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, para el dióxido de nitrógeno (NO_2) una media anual 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y una media de 24 horas de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, para el dióxido de azufre (SO_2) una media de una hora de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, una media de 10 minutos de 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y una media de 24 horas de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, y por último para el ozono (O_3) una media de 8 horas de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Datos relevantes al momento de realizar mediciones específicas de la calidad de aire y tomar acciones pertinentes. (Ortega-García et al., 2020)

Revisando la literatura se encuentra como relevante que de acuerdo a lo que menciona la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) *“Los contaminantes tóxicos del aire incluyen metales pesados como el mercurio y plomo, químicos volátiles como el benceno, productos derivados de la combustión como la dioxina y solventes entre ellos el tetracloruro de carbono y cloruro de metileno. El deterioro de las condiciones ambientales contribuye de forma importante a los procesos patológicos en la salud respiratoria, por la alteración de los niveles de calidad y pureza del aire respirado consecuencia de las emisiones naturales o de sustancias químicas y biológicas, alterando en forma negativa la función pulmonar y provocando entre las más comunes exacerbaciones de asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, por lo que mientras más bajos sean los niveles de contaminación del aire, mejor será la salud respiratoria de la población en general”*. Con el comentario emitido por la (EPA) se determina la importancia de profundizar con la investigación de este problema de salud en el ámbito ocupacional, y tomar acciones para reducir los riesgos a los cuales puedan exponerse los trabajadores generando conciencia de prevención. (Montero et al., 2020) (Tiotiu et al., 2020)(Ardusso et al., 2019)

En la actualidad, la contaminación ambiental generada por la combustión de hidrocarburos entre los más comunes la gasolina, el gas y el diésel, de los vehículos automotores es la principal causa de la contaminación ambiental en los sectores urbanos de las grandes ciudades y algunas industrias. Con estos antecedentes se ha determinado que algunas de las afecciones respiratorias provocadas por el efecto de la exposición a la contaminación ambiental, se pueden clasificar entre morbilidades agudas tratables como infecciones entre ellas la neumonía y la bronquitis, o morbilidades crónicas más complejas y de mayor cuidado. Un aspecto importante de recalcar en la salud respiratoria son las alergias respiratorias que afectan al desempeño y la productividad del trabajador, como consecuencia de exponerse a determinados alérgenos sea por manipulación e inhalación en una actividad laboral específica, el efecto que generan al ser inhalados producen reacciones inflamatorias en la nariz, la garganta y los bronquios, ocasionando las enfermedades conocidas como rinitis alérgica o asma; las cuales van intensificándose si se mantiene una exposición continua y constante a contaminantes ambientales tóxicos. (Montero et al., 2020)(Losada Cosmes, 2000) (Grigg, 2018) (Ontawong et al., 2020) (Pothirat et al., 2019)

Algunos datos estadísticos encontrados de investigaciones referentes al tema realizadas en el Ecuador determinan de acuerdo a sus datos, que, si existe una elevada incidencia de rinitis alérgica, es decir desarrollo de casos nuevos en una población en específico, obteniendo como resultados un porcentaje del 20% de casos nuevos de forma anual en recién nacidos en la ciudad de Riobamba-Ecuador, encontrándose un porcentaje de 58 % de concentración de casos en el área urbana. Llegándose a la conclusión que el principal factor que aumenta la presencia de rinitis alérgica son los alérgenos producidos por contaminantes tóxicos como lo son los residuos de diésel, generando un proceso inflamatorio importante, lo que estimula a la mayor producción de inmunoglobulina E (IgE). Para entender de otra forma la inmunoglobulina E (IgE) es clasificado como un anticuerpo que participa especialmente en el desencadenamiento de las alergias. En otros estudios realizados por el Ministerio del Medio Ambiente que

implica la valoración de la calidad del aire de diferentes ciudades de Ecuador, a través de su proyecto llamado “Plan Nacional de la Calidad del Aire” , realizado en Chimborazo, registraron 31 764 casos de infecciones respiratorias agudas. Demostrando con otros estudios realizados que la contaminación atmosférica podría aumentar la complejidad y severidad de patologías respiratorias, en específico en niños. Resultando que existe asociación estadísticamente significativa respecto a la contaminación del aire por automóviles, con la aparición de patologías respiratorias y la cantidad de tiempo que una persona se ha expuesto a los gases tóxicos. (Montero et al., 2020)

Con los antecedentes investigados se define el tema a investigar, el mismo que se aplicará como la prevalencia de síntomas respiratorios por exposición a gases tóxicos, siendo los vehículos automotores las fuentes emisión, la investigación será aplicada a la población de Agentes Civiles de Tránsito, ubicados en la ciudad de Ibarra, información a ser obtenida en el periodo del año 2022. Estableciendo la pregunta de investigación de esta forma ¿Cuál es la prevalencia de síntomas respiratorios por exposición a gases tóxicos por vehículos automotores como fuentes de emisión en Agentes Civiles de Tránsito de la ciudad de Ibarra en el año 2022? (Goldman, 2022) (Viegi & Taborda-Barata, 2022)

La investigación tiene como objetivo determinar la prevalencia de síntomas respiratorios y exposición a gases tóxicos por vehículos automotores como fuentes de emisión en Agentes Civiles de Transito de la ciudad de Ibarra en el año 2022, con el fin de proponer un protocolo de toxico vigilancia por exposición a gases tóxicos y emplear medidas preventivas y correctivas.

Objetivos Específicos

- Identificar las enfermedades asociadas al sistema respiratorio que causan mortalidad o afectan a las actividades de los Agentes Civiles de Tránsito.
- Correlacionar la concentración de los contaminantes ambientales con las enfermedades respiratorias más frecuentes en los Agentes Civiles de

Tránsito.

- Desarrollar estrategias que permitan disminuir las afecciones ambientales y enfermedades que se presentan en Ibarra por causa de los contaminantes ambientales.

Al estudiar el tema de investigación se encontró diferentes estudios realizados previamente para determinar la asociación, la importancia e impacto que puede llegar a tener esta investigación en una población en específico como es este el caso de Agentes Civiles de Transito tanto en funciones administrativas como Operativas, y de esta forma realizar acciones de control y mejora. Por esta razón, el continuar realizando estudios acerca de la calidad del aire de diferentes ciudades del Ecuador y sus repercusiones en la salud respiratoria de los trabajadores, es de gran importancia para crear bases de datos de las concentraciones tolerables de gases tóxicos y determinar su relación con las patologías que puedan desencadenarse asociadas al sistema respiratorio. Las consecuencias en el sistema respiratorio, en la mayoría de casos se generan como efecto de las distintas exposiciones ambientales en diferentes puestos de trabajo o actividades encaminadas a generación de un producto remunerado, las mismas que han sido asociadas a efectos negativos en la salud de los trabajadores, que se pueden presentar como sintomatología leve de las vías respiratorias, disminución de la función y capacidad pulmonar, baja de la productividad en la industria laboral por ausentismos laborales, ingresos hospitalarios, patologías respiratorias crónicas o agudas que pueden causar la muerte, es por esta razón que al ser un tema de estudio interesante para la gestión de la seguridad y salud ocupacional de las empresas, en este caso específico para Agentes Civiles de Tránsito, el interés ha ido creciendo por lo que las investigaciones realizadas previamente y en la actualidad tienen el objetivo de contribuir a la prevención de patologías respiratorias generadas por la contaminación ambiental por emisión de gases tóxicos de automotores. Entre algunos estudios investigativos encontrados en la revisión de la literatura, se detallan a continuación. (Mendoza Hernandez, 2021) (Montero et al., 2020)

Un estudio en la India acerca de la contaminación ambiental y la salud respiratoria de los niños de Delhi- India, el mismo que tenía el objetivo evaluar la salud respiratoria de los niños expuestos a la contaminación en diferentes áreas de Delhi. Estudio en el cual determinaron los niveles interiores y exteriores de SO₂, NO₂ y material particulado (PM) lo estimaron mediante muestreadores en las aulas y en las estaciones de monitoreo. El cuestionario fue diseñado en base a cuestionarios válidos internacionalmente para enfermedades respiratorias. Los estudiantes completaron el cuestionario y realizaron la prueba de función respiratoria conocida como la espirometría, teniendo como resultados en el análisis de regresión logística condicional de la asociación entre la exposición crónica a material particulado (PM) y los síntomas respiratorios, lo que mostró una relación significativamente positiva en estas dos variables. Concluyendo que en las zonas comerciales e industriales con alto flujo vehicular y actividades humanas que generan mayor exposición a material particulado (PM) que puede llegar a afectar la salud respiratoria, por lo que el estudio indica que los altos niveles de contaminación ambiental pueden provocar enfermedades respiratorias en los niños. (Mathew et al., 2014)

En otro estudio de tipo ecológico acerca de la contaminación del aire urbano e ingresos hospitalarios por asma y enfermedades respiratorias agudas en la ciudad de Murcia-España, investigación que tenía como objetivo el determinar que la contaminación del aire urbano es una de las principales amenazas ambientales para la salud del grupo de edad pediátrica. El estudio concluye que existe un mayor nivel a corto plazo de contaminación ambiental urbana de ozono, dióxido de nitrógeno, el sexo masculino y el invierno se asociaron con un mayor riesgo de ingreso hospitalario por enfermedad respiratoria al estar expuestos a gases tóxicos. Esta asociación fue más evidente y más significativa cuando se estudió las variables asma, ozono (O₃) y material particulado (PM₁₀); la bronquiolitis y el dióxido de nitrógeno (NO₂). Por lo que se concluye que si existe asociación entre la exposición a corto plazo a material particulado (PM) con el aumento de las exacerbaciones del asma. (Ortega-García et al., 2020)

Continuando con la búsqueda de investigaciones previas que sustenten y refuercen, el realizar esta investigación en el grupo poblacional trabajador escogido, se encontró otro estudio de tipo ecológico donde investiga la asociación entre la contaminación ambiental y el número de atenciones en urgencias por patologías respiratorias, investigación la cual tuvo como resultado que la asociación entre los niveles de contaminación atmosférica generada por material particulado (PM_{2,5}) y el número de atenciones en urgencias por patología respiratoria, es significativamente estadística. Y además se concluye que existe una asociación estadísticamente positiva entre los grados de contaminación del aire, en relación con las consultas por infecciones respiratorias altas como: influenza, neumonía y bronquitis aguda. (Martínez et al., 2017)

En el estudio de tipo analítico transversal, realizado en la ciudad de Quito en el año 2021 acerca de la prevalencia de síntomas respiratorios en agentes civiles de tránsito expuestos a smog, el mismo que concluye que existe una asociación estadísticamente significativa entre la contaminación atmosférica por gases tóxicos englobado como smog y el desarrollo de patologías respiratorias a largo plazo. Estudio base para determinar si esta asociación se cumple en otras áreas del país (Ecuador), como es el caso de nuestra investigación en la ciudad de Ibarra, y determinar la calidad del aire, o el grado de contaminación atmosférica presente en diferentes lugares del país y su relación con el desarrollo de síntomas respiratorios posterior a la exposición continua en el ámbito laboral. (Villacís & Piedra, 2021)

La importancia de la realización de la investigación radica en que no existe un estudio en la ciudad de Ibarra, ni en la población en específico como son los Agentes Civiles de Tránsito, personal expuesto a contaminantes ambientales por periodos prolongados, por lo que es un tema no investigado aun en la ciudad, que tendrá como implicaciones y será el punto de partida para las autoridades de la ciudad de Ibarra para elaborar planes estratégicos con el objetivo de

disminuir la exposición a riesgos químicos como son los gases tóxicos. Servirá de apoyo para que se establezcan planes de prevención o de disminución del riesgo al que se someten los trabajadores de esta actividad productiva en específico. Sin embargo, con esta investigación la población trabajadora de Agente Civiles de Transito de la ciudad de Ibarra se mantendrán informados acerca de los diferentes riesgos a los que están expuestos por desempeñar este trabajo. Este trabajo investigativo será una de las bases para las diferentes ciudades, para continuar con más investigaciones, ya que se puede extrapolar este estudio a otras instituciones y determinar si existe asociación entre la exposición laboral a gases tóxicos y la afectación en la salud respiratoria que se puede desarrollar en sus trabajadores. (Nilda Hilario Roman, 2017) (*Trabajo de Fin de Carrera Titulado : TRÁNSITO ; CENTRO DE REVISIÓN Y CONTROL VEHICULAR DE LA CIUDAD DE LOJA Realizado Por : LEONARDO SANTIAGO SIVISAKA SATAMA Director Del Proyecto : MICHAEL SILVA PEÑAHERRERA, 2021*)

JUSTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

La presencia de contaminantes en el ambiente relacionado con la afluencia de automotores tiene una gran relación con la aparición de síntomas respiratorios, alérgicos y a largo plazo con el desarrollo de enfermedades respiratorias crónicas como EPOC, o cáncer Pulmonar en los trabajadores que realizan sus actividades en zonas urbanas con gran aflujo de automóviles, considerando que los agentes civiles de tránsito son un grupo vulnerable que se encuentran expuestos a los gases emitidos por los vehículos, exponiéndose a padecer enfermedades respiratorias que pueden presentarse desde síntomas leves hasta complicaciones severas del parénquima pulmonar que disminuirá su desempeño laboral provocando el ausentismo y el desarrollo de enfermedades ocupacionales del sistema respiratorio.

La investigación, es un estudio de tipo observacional descriptivo, transversal de enfoque cuantitativo, con la que se pretende determinar la prevalencia de

Síntomas respiratorios asociados a exposición a gases tóxicos por vehículos automotores como fuente de emisión en Agentes Civiles de Tránsito.

Para el estudio se consideró la población de 243 agentes civiles de tránsito y muestra de 243 participantes entre agentes civiles de tránsito operativos y administrativo de la Empresa Pública de Movilidad del Norte MOVIDELNOR de la ciudad de Ibarra en el año 2022. La selección de la muestra se realiza por muestreo aleatorio simple estratificado para los dos grupos de agentes civiles de Tránsito, agentes civiles operativos y administrativos, considerando que es un grupo vulnerable por su exposición ocupacional a gases tóxicos emanados por los vehículos automotores.

Los criterios de inclusión aplicados fueron ser agente civil mayor de 18 años, con exposición a gases tóxicos durante su jornada laboral, con una experiencia laboral mayor a 24 meses. Y los criterios de exclusión aplicados fueron ser Agentes civiles de tránsito y personal administrativo con un periodo laboral menor de 24 meses; agentes que tomen medicamentos para alguna patología respiratoria; agentes que sean fumadores.

Para la recolección de datos, se empleara la Encuesta: “ Condiciones de trabajo y Salud en Latinoamérica” con el empleo de variables socio demográficas y laborales de los Maestrías en Salud y Seguridad ocupacional participantes en la investigación que incluyen edad (grupos comprendidos de menos de 20 años, de 20 a 29, de 30 a 39 años, de 40 a 49 años y de 50 años o más)el sexo, nivel académico, meses laborando en la institución (menos de 24 meses o más de 24 meses) , tipo de función que desempeña (operativo o administrativo), pero sobre todo haciendo énfasis en las variables del Módulo de Salud Respiratoria, con la finalidad de determinar la prevalencia de síntomas respiratorios (sibilancias, falta de aire, asma, rinitis, tos, presencia de esputo)y exposición a gases tóxicos por vehículos automotores como fuente de emisión en los agentes civiles de tránsito de la ciudad de Ibarra en el año 2022. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante la herramienta estadística EPI INFO con el cual se calculó

las frecuencias absolutas y relativas, agrupando a los trabajadores por su tipo de función en la empresa tanto trabajadores operativos como trabajadores administrativos.

Para la realización del presente trabajo investigativo se realizó en primera instancia la aprobación del tema del proyecto por parte de los directivos de la Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad de las Américas, posteriormente para la toma de datos en la Agencia de tránsito de Ibarra, se envió una carta de autorización firmada y abalizada por el Director Académico de la Maestría, dirigida al Gerente General de la Empresa Pública de Movilidad del Norte MOVIDELNOR. Se realizó de igual manera la socialización con los agentes participantes con el compromiso de mantener la privacidad y confidencialidad de los participantes cumpliendo de esta manera con las normas éticas de toda investigación científica del tratado de Helsinki.

La recolección de datos del presente trabajo investigativo se llevará a cabo por vía virtual, mediante un link para el llenado de la encuesta digitales con la herramienta de Google Forms. Mediante el link. <https://forms.office.com/r/a2rWSncevL>.

RESULTADOS

Al realizar el análisis de datos estadísticos de nuestra investigación fue necesario utilizar el programa EpiInfo Versión 7.2.4 (<https://www.cdc.gov/epiinfo/index.html>), es un programa con dominio público, diseñado para el Control de Enfermedades de Atlanta (CDC) siendo de utilidad para la Salud Pública, con un conjunto de herramientas, con un sistema para realizar y analizar base de datos estadísticos, mediante este programa de análisis se calculó tanto las frecuencias absolutas como las relativas, para ello se agrupó a los trabajadores por su función de trabajo (Agentes Civiles de Transito operativos vs. Agentes Civiles de Transito administrativos).

La prueba de independencia entre grupos fue evaluada mediante pruebas exactas de Fisher / Chi². Se evaluó conjuntamente la regresión logística cruda y ajustada con la estimación del riesgo relativo (odds ratio), y con intervalo de confianza del 95% entre el tipo de trabajo y las variables resultado (tos nocturna, tos crónica, flema crónica, disnea nocturna, presión en el pecho nocturna, sibilancia y bronquitis crónica).

Al realizar el análisis se observa que en la Tabla 1, de los 243 Agentes de tránsito encuestados el 70,78% son hombres, y el 29,22% son personal femenino, al realizar la comparación entre los dos grupos administrativos y operativos, los agentes de tránsito operativos eran estadísticamente significativamente más mayores que los trabajadores administrativos ($p = 0,26$). Al hacer la comparación del nivel de educación, se observó secundaria /media completa (48% los operativos ante un 18% de los administrativos, un nivel educativo superior del 81% para los administrativos en comparación para el 52% de operativos con un $p=0,049$ de la población de estudio, importante recalcar que el 64% de administrativos presentó COVID-19 en relación con el 56% de los agentes operativos. (Tabla 1).

En lo que respecta a la manipulación de sustancias consideradas nocivas o tóxicas el 43% de los agentes operativos manifiestan exposición, frente al 9% de los administrativos que respondieron haber estado expuestos a la manipulación de sustancias nocivas o tóxicas en su lugar de trabajo ($p=0,021$) (Tabla 1). El 97% de los Agentes Civiles de Tránsito operativos consideran estar en contacto con polvos, humos, aerosoles, gases o vapores nocivos o tóxicos, mientras que los agentes administrativos presentan un 64% de exposición o contacto con polvos, humos, aerosoles, gases o vapores considerados nocivos o tóxicos ($p=<0,00$) (Tabla 1). Se observa que el tiempo de trabajo (61 a 120 meses) como agentes operativos en la empresa es del 61% en comparación con del 39% de aquellos que trabajan el menor tiempo (60 meses) con $p=0,334$ como se puede visualizar en la Tabla 1.

Tabla 1. Características sociodemográficas del grupo de Agentes Civiles de Transito de la Empresa Pública de Movilidad MOVIDELNOR EP

| VARIABLE | CATEGORÍA | ADMINISTRATIVO n(%) | OPERATIVO n(%) | p* chi ² |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| SEXO | MUJER | 6 (54,55) | 65 (28,02) | 0,065 |
| | HOMBRE | 5 (45,45) | 167 (71,98) | |
| EDAD | MENOS DE 20 A 29 AÑOS | 3 (27,27) | 97 (41,81) | 0,264 |
| | DE 30 A 49 AÑOS | 8 (72,73) | 135 (58,19) | |
| NIVEL DE EDUCACIÓN | Educación Secundaria / Media completa | 2 (18,18) | 111 (47,84) | 0,049 |
| | Educación Superior | 9 (81,82) | 121 (52,16) | |
| TIPO DE JORNADA LABORAL | En turnos (rotativos sólo de día) | 7 (63,64) | 58 (25,00) | 0,009 |
| | En turnos (rotativos día-noche) | 4 (36,36) | 174 (75,00) | |
| COVID-19 | NO | 4 (36,36) | 102 (43,97) | 0,431 |
| | SI | 7 (63,64) | 130 (56,03) | |
| EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS TÓXICAS RESPIRA POLVOS, HUMOS, VAPORES TÓXICOS | NO | 10 (90,91) | 132 (56,90) | 0,021 |
| | SI | 1 (9,09) | 100 (43,10) | |
| TIEMPO DE TRABAJO EN LA EMPRESA | 0 A 60 MESES | 3 (27,27) | 90 (38,79) | 0,334 |
| | DE 61 A 120 MESES | 8 (72,73) | 142 (61,21) | |

En el análisis estadístico de la tabla 2 de nuestra investigación con respecto a los síntomas respiratorios y las características sociodemográficas de la población estudiada en nuestro proyecto, se observa que existe una relación estadísticamente significativa entre la presencia de tos nocturna y el antecedente de haber presentado COVID -19 con el 35% vs 21% de los agentes que no presentaron Covid-19 ($p=0,01$). Existe una relación estadísticamente significativa entre la presencia de tos crónica y el tiempo de trabajo en la agencia mayor de 61 meses (61 – a 120meses) de 27% vs 16% de los trabajadores que laboran menos de 60 meses ($p=0,038$), en el estudio se observa que los trabajadores que no se exponen al respirar polvos, humos, vapores considerados tóxicos con el 56% vs 21% de los agentes que están expuestos al respirar estos ($p=0,03$), de la misma forma se observa la presencia de disnea nocturna en relación con la jornada que presentan los agentes en el turno diurno del 23% vs 13% de los agentes que laboran en horarios rotativos de día y noche. (Tabla 2)

Tabla 2 Prevalencia de Síntomas Respiratorios en relación a características Sociodemográficos de los Agentes Civiles de Tránsito.

| VARIABLE | CATEGORÍA | TOS NOCTURNA | | TOS CRÓNICA | | FLEMA CRÓNICA | | DISINEA NOCTURNA | | OPRESIÓN EN EL PECHO NOCTURNA | | SIBILANCIA | | BRONQUITIS CRÓNICA | |
|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------|-------------|---------|---------------|---------|------------------|---------|-------------------------------|---------|------------|---------|--------------------|---------|
| | | n (%) | p* chi² | n (%) | p* chi² | n (%) | p* chi² | n (%) | p* chi² | n (%) | p* chi² | n (%) | p* chi² | n (%) | p* chi² |
| SEXO | MUJER | 20 (28,17) | | 21 (29,58) | | 19 (26,76) | | 13 (18,31) | | 19 (26,76) | | 1 (1,41) | | 19 (26,76) | |
| | HOMBRE | 50 (29,07) | 0,509 | 34 (19,77) | 0,069 | 48 (27,91) | 0,494 | 25 (14,53) | 0,289 | 31 (18,02) | 0,088 | 1 (0,58) | 0,499 | 48 (27,91) | 0,494 |
| EDAD | MENOS DE 20 A 29 AÑOS | 25 (25,00) | | 19 (19,00) | | 26 (26,00) | | 18 (18,00) | | 22 (22,00) | | 0 (0,00) | | 26 (26,00) | |
| | DE 30 A 49 AÑOS | 45 (31,47) | 0,17 | 36 (25,17) | 0,164 | 41 (28,67) | 0,378 | 20 (13,99) | 0,25 | 28 (19,58) | 0,381 | 2 (1,40) | 0,345 | 41 (28,67) | 0,378 |
| NIVEL DE EDUCACIÓN | Educación Secundaria / Media completa | 32 (28,32) | | 27 (23,89) | | 30 (26,55) | | 13 (11,50) | | 15 (13,27) | | 1 (0,88) | | 30 (26,55) | |
| | Educación Superior | 38 (29,23) | 0,494 | 28 (21,54) | 0,387 | 37 (28,46) | 0,425 | 25 (19,23) | 0,069 | 35 (26,92) | 0,006 | 1 (0,77) | 0,714 | 37 (28,46) | 0,425 |
| TIPO DE JORNADA LABORAL | En turnos (rotativos sólo de día) | 28 (43,08) | | 13 (20,00) | | 16 (24,62) | | 15 (23,08) | | 15 (23,08) | | 2 (3,08) | | 16 (24,62) | |
| | En turnos (rotativos día-noche) | 42 (23,60) | 0,002 | 42 (23,60) | 0,342 | 51 (28,65) | 0,325 | 23 (12,92) | 0,044 | 35 (19,66) | 0,338 | 0 (0,00) | 0,07 | 51 (28,65) | 0,325 |
| COVID-19 | NO | 22 (20,75) | | 17 (16,04) | | 26 (24,53) | | 15 (14,15) | | 19 (17,92) | | 0 (0,00) | | 26 (24,53) | |
| | SI | 48 (35,04) | 0,01 | 38 (27,74) | 0,021 | 41 (29,99) | 0,215 | 23 (16,79) | 0,352 | 31 (22,63) | 0,23 | 2 (1,46) | 0,316 | 41 (29,99) | 0,215 |
| EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS | NO | 40 (28,17) | | 32 (22,54) | | 36 (25,35) | | 20 (14,08) | | 29 (20,42) | | 0 (0,00) | | 36 (25,35) | |
| | SI | 30 (29,70) | 0,452 | 23 (22,77) | 0,542 | 31 (30,69) | 0,219 | 18 (17,82) | 0,269 | 21 (20,79) | 0,533 | 2 (1,98) | 0,171 | 31 (30,69) | 0,219 |
| RESPIRA POLVOS, HUMOS, VAPORES TÓXICOS | NO | 4 (44,44) | | 5 (55,56) | | 3 (33,33) | | | | 3 (33,33) | | 0 (0,00) | | 3 (33,33) | |
| | SI | 66 (28,21) | 0,24 | 50 (21,37) | 0,08 | 64 (27,35) | 0,472 | 35 (14,96) | 0,151 | 47 (20,09) | 0,275 | 2 (0,85) | 0,927 | 64 (27,35) | 0,472 |
| TIEMPO DE TRABAJO EN LA EMPRESA | 0 A 60 MESES | 22 (23,66) | | 15 (16,13) | | 21 (22,58) | | 16 (17,20) | | 17 (18,28) | | 0 (0,00) | | 21 (22,58) | |
| | DE 61 A 120 MESES | 48 (32,00) | 0,104 | 40 (26,67) | 0,098 | 46 (30,67) | 0,11 | 22 (14,67) | 0,36 | 33 (22,00) | 0,298 | 2 (1,33) | 0,38 | 46 (30,67) | 0,11 |
| TIPO DE FUNCIÓN EN LA EMPRESA | ADMINISTRATIVO | 5 (45,45) | | 4 (36,36) | | 2 (18,18) | | 2 (18,18) | | 2 (18,18) | | 0 (0,00) | | 2 (18,18) | |
| | OPERATIVO | 65 (28,02) | 0,179 | 51 (21,98) | 0,219 | 65 (28,02) | 0,374 | 36 (15,52) | 0,536 | 48 (20,69) | 0,597 | 2 (0,86) | 0,911 | 65 (28,02) | 0,374 |

Al examinar de nuestras variables de estudio mediante la regresión logística se determina que los Agentes Civiles de Tránsito que respondieron haber presentado Covid-19 tienen un factor de riesgo significativo para desarrollar sintomatología respiratoria, específicamente son 2.058 más propensos de desarrollar tos nocturna que las personas que no tuvieron COVID-19 con un Intervalo de confianza del 95% entre (1.14 - 3.69) , así como también los trabajadores que presentaron COVID -19 tienen casi el doble de posibilidad de presentar tos crónica (Odds Ratio 2 con un intervalo de confianza del 95% 1.05 - 3.30, de igual forma de los encuestados el 1.31 desarrollo para flema crónica con Intervalo de Confianza del 95% entre 0.74 – 2.33,también se observa que estos trabajadores con Covid-19 son 1,34 más propensos de presentar sintomatología de opresión del pecho con un Intervalo de confianza del 95% que va desde 0.70 – 2.53, y con riesgo del 1,31 de presentar Bronquitis Crónica con el intervalo de confianza del 95% entre 0.74 – 2.33. (Tabla 3)

En el análisis se observa que los trabajadores de tránsito de tipo operativo que estuvieron expuestos a gases tóxicos presentan mayor riesgo de desarrollar problemas respiratorios con un Odds Radio de 1,30 de presentar Flema Crónica con un Intervalo de Confianza de 0.73 – 2.29, en comparación con los que no estuvieron expuestos, además con riesgo de 1,32 de desarrollar Disnea Nocturna con el Intervalo de Confianza entre 0.66 – 2.65, de igual forma para desarrollar Bronquitis Crónica son 1.30 más propensos, con el Intervalo de Confianza de 0.73 – 2.29 en comparación con los trabajadores que no se expusieron a agentes tóxicos. (Tabla 3)

Tabla 3. Odds Ratios crudo y ajustado para la asociación potenciales de factores de riesgo y síntomas respiratorios en la Población de estudio

| VARIABLE | CATEGORÍA | TOS NOCTURNA | | TOS CRÓNICA | | FLEMA CRÓNICA | | DISNEA NOCTURNA | | OPRESIÓN EN EL PECHO NOCTURNA | | SIBILANCIA | | BRONQUITIS CRÓNICA | |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | | Orc (IC 95%) | Ora (IC 95%) | Orc (IC 95%) | Ora (IC 95%) | Orc (IC 95%) | Ora (IC 95%) | Orc (IC 95%) | Ora (IC 95%) | Orc (IC 95%) | Ora (IC 95%) | Orc (IC 95%) | Ora (IC 95%) | Orc (IC 95%) | Ora (IC 95%) |
| SEXO | MUJER | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | HOMBRE | 1,049 (0,56-1,92) | 0,5865 (0,31-1,10) | 1,0591 (0,56-1,97) | 0,7367 (0,36-1,50) | 0,6016 (0,31-1,15) | 0,6016 (0,31-1,15) | 0,4093 (0,02-6,66) | 1,0591 (0,56-1,97) | 0,4093 (0,02-6,66) | 1,0591 (0,56-1,97) | 0,4093 (0,02-6,66) | 1,0591 (0,56-1,97) | 0,4093 (0,02-6,66) | 1,0591 (0,56-1,97) |
| EDAD | MEJORES DE 20 AÑOS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | DE 30 A 49 AÑOS | 1,3775 (0,77-2,44) | 1,0765 (0,55-2,08) | 1,4593 (0,76-2,68) | 1,2076 (0,58-2,47) | 1,1440 (0,64-2,03) | 1,0740 (0,56-1,48) | 0,7407 (0,36-1,48) | 0,8632 (0,46-1,61) | 1,0385 (0,56-1,80) | 1,4440 (0,64-2,03) | 1,0385 (0,56-1,80) | 1,4440 (0,64-2,03) | 1,0385 (0,56-1,80) | 1,4440 (0,64-2,03) |
| NIVEL DE EDUCACIÓN | Educación Secundaria / Media | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Educación Superior | 1,0455 (0,59-1,82) | 0,8744 (0,47-1,59) | 1,0051 (0,62-1,63) | 1,8366 (0,88-3,77) | 1,8567 (0,88-3,87) | 1,8366 (0,88-3,77) | 1,8567 (0,88-3,87) | 2,4070 (1,23-4,69) | 1,8567 (0,88-3,87) | 1,0051 (0,62-1,63) | 1,8366 (0,88-3,77) | 1,8567 (0,88-3,87) | 1,0051 (0,62-1,63) | 1,8366 (0,88-3,77) |
| TIPO DE JORNADA LABORAL | Enturnos (rotativos sólo de día) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Enturnos (rotativos día-noche) | 0,4080 (0,22-0,74) | 0,4419 (0,22-0,76) | 1,2355 (0,61-2,48) | 1,4457 (0,68-3,05) | 1,2298 (0,64-2,35) | 0,4946 (0,23-1,02) | 0,4946 (0,23-1,02) | 0,8558 (0,41-1,61) | 0,8558 (0,41-1,61) | 1,2298 (0,64-2,35) | 0,8558 (0,41-1,61) | 1,2298 (0,64-2,35) | 0,8558 (0,41-1,61) | 1,2298 (0,64-2,35) |
| COVID-19 | NO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | SI | 2,0583 (1,4-3,69) | 2,0952 (1,15-3,81) | 2,0080 (1,05-3,80) | 1,8579 (0,96-3,56) | 1,3141 (0,74-2,33) | 1,2240 (0,60-2,48) | 1,5565 (0,56-2,37) | 1,3391 (0,70-2,53) | 1,2894 (0,67-2,47) | 1,3141 (0,74-2,33) | 1,0829 (0,25-4,61) | 1,3141 (0,74-2,33) | 1,0829 (0,25-4,61) | 1,3141 (0,74-2,33) |
| EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS TÓXICAS | NO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | SI | 1,0777 (0,61-1,89) | 1,0600 (0,58-1,93) | 1,0166 (0,55-1,86) | 1,1730 (0,61-2,24) | 1,3040 (0,73-2,29) | 1,3229 (0,66-2,65) | 1,4265 (0,69-2,95) | 1,0229 (0,54-1,92) | 1,0538 (0,52-1,96) | 1,3040 (0,73-2,29) | 1,3229 (0,66-2,65) | 1,4265 (0,69-2,95) | 1,0229 (0,54-1,92) | 1,0538 (0,52-1,96) |
| RESPIRA POLVOS, HUMOS, VAPORES | NO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | SI | 0,4909 (0,12-1,89) | 0,6311 (0,13-2,85) | 0,2174 (0,05-0,89) | 0,1906 (0,09-0,92) | 0,7529 (0,18-3,10) | 0,3357 (0,08-1,47) | 0,2554 (0,04-1,35) | 0,5016 (0,12-2,07) | 0,3650 (0,07-1,89) | 0,7529 (0,18-3,10) | 0,3357 (0,08-1,47) | 0,2554 (0,04-1,35) | 0,5016 (0,12-2,07) | 0,3650 (0,07-1,89) |
| TIEMPO DE TRABAJO EN LA EMPRESA | 0 A 60 MESES | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | DE 61 A 120 MESES | 1,5186 (0,84-2,73) | 1,4249 (0,72-2,79) | 1,9885 (0,97-3,65) | 1,8621 (0,88-3,93) | 1,5164 (0,83-2,75) | 0,8271 (0,40-1,67) | 0,8271 (0,40-1,67) | 1,2809 (0,65-2,40) | 1,1471 (0,58-2,24) | 1,5164 (0,83-2,75) | 0,8271 (0,40-1,67) | 1,2809 (0,65-2,40) | 1,1471 (0,58-2,24) | 1,5164 (0,83-2,75) |
| TIPO DE FUNCIÓN EN LA EMPRESA | ADMINISTRATIVO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | OPERATIVO | 0,4670 (0,13-1,58) | 0,6641 (0,18-2,37) | 0,4923 (0,13-1,74) | 0,7975 (0,17-3,56) | 1,7490 (0,36-8,30) | 0,8265 (0,17-3,98) | 1,5417 (0,24-9,77) | 1,1739 (0,24-5,61) | 1,2630 (0,08-13,39) | 1,7490 (0,36-8,30) | 0,8265 (0,17-3,98) | 1,5417 (0,24-9,77) | 1,1739 (0,24-5,61) | 1,2630 (0,08-13,39) |

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Los múltiples contaminantes ambientales en especial los emanados por los vehículos automotores están ocasionando en la población general, pero sobre todo en los trabajadores que se desempeñan en las calles de las ciudades donde hay más afluencia de automotores grandes molestias, irritaciones y enfermedades del tracto respiratorio superior e inferior que disminuyen la función pulmonar con el empeoramiento de patologías preexistentes como el asma o el EPOC que podría con llevar a una discapacidad laboral o inclusive una muerte prematura.

En los resultados de esta investigación observacional se observa cómo se afecta la calidad de vida en relación con la mala calidad del aire que respiramos por la alta contaminación ambiental provocada por diversos factores pero en especial por todos los componentes que son expulsados por los automotores, son comparados con otros estudios que evidencian que la exposición diaria, prolongada en la actualidad sea convertido en un problema de Salud Pública y que va depender de algunos factores para su patogenicidad como la edad, estado del sistema inmunitario, como el cargo que desempeña para que la afección respiratoria desencadene en una enfermedad crónica o agrave una patología preexistente en un individuo. Son múltiples los contaminantes vehiculares ligados a la contaminación del aire como el Óxido de Nitrógeno, material particulado (MP), compuestos orgánicos tales al Hidrocarburos, benceno, partículas de diésel y otras múltiples sustancias químicas, pueden y están provocando irritaciones locales en la mucosa tanto respiratoria como ocular, la aparición de rinitis alérgicas y, complicaciones clínicas en la función pulmonar estimulando una considerable mortalidad en la población por el desarrollo de EPOC y cáncer pulmonar, de igual forma en este estudio se demuestra que las altas concentraciones de los gases tóxicos de la emisión de los vehículos generan el aumento en las crisis asmáticas y de sibilancias que necesariamente necesitan en alguno casos el ingreso hospitalario (Arduzzo et al., 2019)

El estudio realizado en el estado de Nueva York, que revela la asociación existente entre de las infecciones respiratorias y la contaminación del aire efectuada a los residentes adultos demostró que la exposición al aire contaminado con partículas finas de 2,5um es decir de material particulado (PM_{2,5}) aumento la necesidad de acudir al servicio de emergencias (2.5% con un intervalo de confianza del 95% de entre 1.7 a 3.22% por presentar sintomatología respiratoria e incluso la hospitalización por Neumonías con cultivo negativos son mayores luego del contacto con material particulado (PM_{2,5}) con $p: < 0,025$, así como la internación en una casa de salud por neumonías bacterianas se asociaron con aumento de respirar PM_{2.5} en comparación las de cultivo negativo de 2,3% con un intervalo de confianza del 95% de 0.3 a 4.3 (Croft et al., 2019), de la misma forma en estudio realizado en el 2017 en Chile en el Servicio de Emergencias en aquellos pacientes buscan ser evaluados medicamente en el primer nivel de las comunas, en los meses invernales la investigación realizada señala que los índices de contaminación del aire por gases, material particulado (MP) expuesto por periodos largos y en concentraciones mayores a las permitidas hacen que estas sustancias toxicas se respiren y se alojen en las mucosas respiratorias superiores y en gran proporción en el parénquima pulmonar con inflamación, por lo que las personas perjudicadas presentaran síntomas respiratorios como tos, disnea, con agravamiento del asma y del EPOC, esta contaminación atmosférica como lo manifiesta el estudio aumenta la atención primaria y hospitalaria, comprobándose la asociación directa entre la polución del ambiente y la morbilidad por patologías respiratorias, registrándose un 37,2% de consultas y 1597 egresos de internación en el Hospital Clínico Herminda Martin por estas causas, según el análisis estadístico se dieron 64,063 atenciones por urgencias por presentar Infecciones respiratorias agudas altas, y bronquitis aguda. Las atenciones por Bronquitis, neumonía, IRA, influenza y más IRA con diferencias notorias ($P < 0.01$). (Martínez et al., 2020)

Entre los impactos que provoca la alta contaminación ambiental por el incremento de la vialidad para la salud de la población trabajadora y a su calidad de Vida respiratoria en general va ligada a un sin número de consecuencias

como el ausentismo laboral o bajo rendimiento, aumento de los gastos que serán destinados a la compra de medicamentos para sobrellevar en el trabajo y en la vida cotidiana los síntomas respiratorios presentes como disnea, tos con expectoración de flema crónica o el tratamiento de las enfermedades como bronquitis crónica, lo que pone en riesgo o disminuye la esperanza de vida laboral digna lo que con el tiempo provocará un desequilibrio financiero individual familiar y colectivo provocando incluso el incremento de los costos de las empresas por indemnizaciones al darse y comprobarse una enfermedad laboral, es por ello que realizo un estudio comparable con el nuestro en la ciudad de Barranquilla debido que esta ciudad así como en la mayoría de poblaciones con el avance tecnológico y el crecimiento del comercio y las industrias, la contaminación del medio ambiente por polvos, humos vapores tóxicos que emanan del tráfico vehicular en especial del Dióxido de Nitrógeno debido a que es el contaminante más común y por lo fácil de respirar al salir por el tubo de escape los automotores está provocando un gran impacto en salud respiratoria con exacerbaciones de las crisis de asmáticas y la Enfermedad Pulmonar Obstructiva crónica (EPOC). (Mendoza, 2021)

La afluencia vehicular a nivel mundial crece cada día debido al comercio, industria, tecnología o a las diferentes actividades laborales que el realiza el ser humano tanto en las áreas rurales como urbanas, este incremento va relacionado y causando el deterioro del ambiente al respirar o manipular sustancias tóxicas resultantes de la combustión de buses, motos u otro tipo de vehículos de motor con lleva al aumento de afecciones y patologías respiratorias a corto, mediano como largo plazo dependiendo de muchos factores como el sistema inmunológico, antecedentes médicos de enfermedades preexistente o la presencia de hábitos alimenticios y conductuales nocivos como el tabaco trabajo, así mismo como el trabajo que realice, el tiempo y concentración de exposición al contaminante o agente tóxico y el uso o mal uso de los equipos de protección, provocando preocupación y convirtiéndose en una verdadera problemática para la salud pública.

Se ha podido comprobar según las investigaciones realizadas la presencia una fuerte asociación entre la contaminación ambiental y las afecciones respiratorias, al realizar el proyecto de investigación se evaluó mediante encuesta digitalizada a los Agentes Civiles de Tránsito de la Empresa Pública de Movilidad del Norte en la ciudad de Ibarra, se pudo evidenciar que estos trabajadores expuestos a gases emitidos por automotores presentan síntomas respiratorias asociados a la función laboral que desempeñan (Agentes civiles de tránsito operativos), en particular la presencia de tos crónica, tos nocturna y flema en relación con el haber padecido los Covid-19, en comparación con el estudio analítico transversal realizado en la ciudad de Quito a los agentes civiles de tránsito de la Agencia Metropolitana en el 2021 en donde presentaron sus agentes Covid-19 en un 39.62% siendo un variable confusora, descartándose en este caso en particular la asociación de esta enfermedad con la aparición de síntomas respiratorios, pero si la relación de la contaminación ambiental provocada por la alta afluencia de los automotores y los padecimientos respiratorios por la exposición prolongadas. (Villacis & Piedra, 2021).

Existe un impacto negativo entre el incremento automotriz con el ecosistema y sobre la salud integral del individuo pero en especial a nivel respiratoria de la población trabajadora, particularmente en aquellos empleados que se desempeñan en las calles como los agentes de tránsito en especial de la parte operativa que labora en diferentes horarios rotativos sea día o noche, en horas donde con la exposición solar extrema, donde estas altas temperaturas aumentan la combustión y el intercambio de gases tóxicos con el oxígeno en los lugares donde hay mayor afluencia de tráfico, convirtiéndolos en un grupo vulnerable para desarrollar afecciones respiratorias agudas y por la exposición repetida y prolongada sin las medidas adecuadas de protección se convierten en patologías y enfermedades respiratorias crónicas.

Esta preocupación ha permitido que se efectúen estudios que permitan evaluar o relacionar la contaminación ambiental con las enfermedades respiratorias, algunos de los gases emitidos son denominados incluso como asesino silencioso, por su alta letalidad y frecuente combustión e inhalación por el tubo

de escape como es el Monóxido de Carbono (CO), cuando existe una exposición de este gas se convierte en una verdadera urgencia médica por su alta toxicidad provocando daños irreversibles y una alta tasa de mortalidad según el grado de inhalación, que generalmente es accidental, y se difunde fácilmente a los tejidos causando su daño. (Fuentes et al., 2019).

Al realizar nuestro estudio de tipo observacional descriptivo, transversal con enfoque cuantitativo a los Agentes Civiles de Transito tanto operativos como administrativos, pero con mayor énfasis en el análisis a los Agentes Civiles de Transito operativos de la Empresa Pública de Movilidad del Norte MOVIDELNOR de Ibarra, con un total de encuestados de 243 Agentes Civiles de Tránsito, se logró comprobar al igual que las investigaciones mencionadas existe un notorio impacto negativo de la contaminación ambiental por gases tóxicos emitidos por el tráfico vehicular en la salud respiratoria de los trabajadores expuestos que según los análisis estadísticos presentan síntomas como tos nocturna con OR de 1,51 con el intervalo de confianza del 95% de 0.84 a 2.73, tos y flema crónica de 1,52 con el intervalo de confianza que va desde 0.83 a 3.93, evidenciándose la posibilidad de desarrollar Bronquitis Crónica en 1,51 todos esta sintomatología respiratoria es un factor de riesgo en relación con la exposición prolongada al laborar en esta institución por más de 61 meses.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al realizar y analizar nuestro trabajo investigativo según los resultados obtenidos se comprueba la asociación de la exposición a gases, humos y sustancias químicas tóxicas emitidas por los vehículos y el tiempo de trabajo en Agentes Civiles de Tránsito que laboran brindando tránsito, con el desarrollo de sintomatología y enfermedades respiratorias a largo plazo.

Con el propósito de mejorar la calidad de vida laboral e incrementar la productividad y el desempeño laboral, así como para disminuir el ausentismo, costos en salud e indemnizaciones por enfermedades es necesario:

- Implementación de programas de Promoción y Vigilancia de Salud a los trabajadores con evaluación y control médico periódico con los adecuados exámenes pre ocupacionales y de seguimiento que incluya valoración de la función pulmonar.
- Desarrollar un sistema de gestión de Seguridad Salud en el Trabajo con protocolos y programas de formación sobre riesgos laborales, en especial sobre efectos nocivos de los gases tóxicos ambientales personal, para formar una cultura de prevención laboral
- Planificación y organización de las jornadas laborales periódicamente con un cronograma de horarios rotativos entre todos los Agentes Civiles de Tránsito, para disminuir la exposición a gases y sustancias tóxicas
- Dotar y capacitar sobre el EPP, su correcto uso y mantenimiento.
- Inspección y supervisión del ambiente laboral de los equipos de protección.

REFERENCIAS

- AMADA, Q. A. L. (2020). Sintomatología Respiratoria En Los Adultos Bajo Exposición De Contaminantes En El Barrio 15 De Marzo De La Ciudad De Esmeraldas. Previo. *Pucese*.
- Ardusso, L. R. F., Neffen, H. E., Fernández-Caldas, E., Saranz, R. J., Parisi, C. A. S., Tolcachier, A., Cicerán, A., Smith, S., Máspero, J. F., Nardacchione, N., & Marino, D. (2019). Ambiente Y Enfermedades Respiratorias. *Scielo*, 79, 123–136. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0025-76802019000300007
- Croft, D. P., Zhang, W., Lin, S., Thurston, S. W., Hopke, P. K., Masiol, M., Squizzato, S., van Wijngaarden, E., Utell, M. J., & Rich, D. Q. (2019). The association between respiratory infection and air pollution in the setting of air quality policy and economic change. *Annals of the American Thoracic Society*, 16(3), 321–330. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201810-691OC>
- Fuentes, J. G., Pérez Barly, L., García González, Y., O', D., Noda, R., & Guedes Díaz, R. (2019). Intoxicación por monóxido de carbono Carbon monoxide poisoning. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2), 245–251. <http://scielo.sld.cuhttp://www.revmedmilitar.sld.cuBajolicenciaCreativeCommons>
- Goldman, A. R. H. (2022). *Panorama general de la salud ocupacional y ambiental*. 1–33.
- Grigg, J. (2018). Air Pollution and Respiratory Infection: An Emerging and Troubling Association. In *American journal of respiratory and critical care medicine* (Vol. 198, Issue 6, pp. 700–701). <https://doi.org/10.1164/rccm.201804-0614ED>
- Losada Cosmes, E. (2000). Rinitis ocupacional. *Alergología e Inmunología Clínica*, 15(1), 31–40.
- Manager, A. S., & Perry, H. (2022). *intoxicación por monóxido de carbono*. 1–34.
- Martínez, P. C., Rodríguez-fernández, A., Luengo, C., & Leonardo, M. (2017). Relación entre contaminación atmosférica y consultas por enfermedades

- respiratorias en atención primaria de urgencia. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 36, 260–267.
- Mendoza Hernandez, M. A. M. (2021). *Evaluación De La Afectación Ambiental Y Enfermedades Respiratorias Asociadas Al Contaminante Atmosférico No2 Mediante La Aplicación De Programas Y Tecnologías En Barranquilla - Estudio De Caso. 2.*
- Montero, I., Vinueza, M., Castillo, G., Ruano, D., & Martin, N. (2020). Afecciones respiratorias y contaminación ambiental en Riobamba, Ecuador. *Correo Científico Médico*, 24(1), 121–136. <http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3368>
- Naureen, I., Saleem, A., Aslam, S., Zakir, L., Mukhtar, A., Nazir, R., & Zulqarnain, S. (2022). Potential Impact of Smog on Human Health. *Haya: The Saudi Journal of Life Sciences*, 7(3), 78–84. <https://doi.org/10.36348/sjls.2022.v07i03.002>
- Nilda Hilario Roman. (2017). Emisiones Contaminantes De Vehiculos Del Distrito De Huancayo. *Universidad Nacional Del Centro de Perú*, 165.
- Ontawong, A., Saokaew, S., Jamroendararasame, B., & Duangjai, A. (2020). Impact of long-term exposure wildfire smog on respiratory health outcomes. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 14(5), 527–531. <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1740089>
- Ortega-García, J. A., Martínez-Hernández, I., Boldo, E., Cárceles-Álvarez, A., Solano-Navarro, C., Ramis, R., Aguilar-Ros, E., Sánchez-Solis, M., & López-Hernández, F. (2020). Urban air pollution and hospital admissions for asthma and acute respiratory disease in Murcia city (Spain). *Anales de Pediatría (English Edition)*, 93(2), 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2020.01.006>
- Pothirat, C., Chaiwong, W., Liwsrisakun, C., Bumroongkit, C., Deesomchok, A., Theerakittikul, T., Limsukon, A., Tajarernduang, P., & Phetsuk, N. (2019). Acute effects of air pollutants on daily mortality and hospitalizations due to cardiovascular and respiratory diseases. *Journal of Thoracic Disease*, 11(7), 3070–3083. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.07.37>
- Tiotiu, A. I., Novakova, P., Nedeva, D., Chong-Neto, H. J., Novakova, S.,

Steiropoulos, P., & Kowal, K. (2020). Impact of Air Pollution on Asthma Outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph17176212>

Trabajo de fin de Carrera titulado: TRÁNSITO; CENTRO DE REVISIÓN Y CONTROL VEHICULAR DE LA CIUDAD DE LOJA Realizado por: LEONARDO SANTIAGO SIVISAKA SATAMA Director del proyecto: MICHAEL SILVA PEÑAHERRERA. (2021).

Viegi, G., & Taborda-Barata, L. (2022). A series of narrative reviews on air pollution and respiratory health for Pulmonology: Why it is important and who should read it. *Pulmonology*, 28(4), 243–244. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2021.12.010>

Villacís, D., & Piedra, J. (2021). Síntomas respiratorios en agentes civiles de tránsito expuestos a smog en Quito en el año 2021. Respiratory symptoms in civil traffic police agents exposed to smog in Quito in 2021. *Revista Médica Científica “Cambios” Hospital Carlos Andrade Marín Del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*, 5, 39–45. <https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/view/732>

