

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

<http://dx.doi.org/10.35381/s.v.v6i2.2035>

Efectos sobre la salud de exposición a gasolina en compañía de petróleo de Ecuador

Health effects of gasoline exposure at Ecuadorian oil company

Amanda Nataly Jacome-Muñoz
amandajacome1987@gmail.com

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1653-5643>

Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda
navarretearboleda@gmail.com

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-8424-7996>

Vladimir Vega-Falcón
vega.vladimir@gmail.com

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-0140-4018>

Piedad Elizabeth Acurio-Padilla
ua.piedadacurio@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-2956-6484>

Recibido: 15 de abril 2022
Revisado: 10 de junio 2022
Aprobado: 01 de agosto 2022
Publicado: 15 de agosto 2022

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

RESUMEN

Objetivo: Identificar alteraciones de la salud en expendedores de gasolineras de ADECAMOR CIA LTDA., Ecuador, en el año 2020. **Método:** Estudio descriptivo, observacional. Población de 38 trabajadores de cinco gasolineras pertenecientes a ADECAMOR CIA LTDA. **Resultados:** Se pueden observar que existe irritación de la mucosa nasal en mayor porcentaje en los trabajadores que tienen menos de 12 meses de tiempo de servicio con respecto a los que tienen entre 233 y 276 meses. **Conclusión:** Los problemas asociados a la exposición de sustancias químicas en los combustibles en ADECAMOR CIA LTDA., permitieron concluir que los combustibles generan patologías respiratorias y dermatológicas en la salud de los trabajadores, siendo más marcadas en el género masculino.

Descriptor: Microbiología; dermatitis; dermatitis por contacto. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To identify health alterations in gas station attendants of ADECAMOR CIA LTDA, Ecuador, in the year 2020. **Method:** descriptive, observational study. Population: 38 workers of five gas stations belonging to ADECAMOR CIA LTDA. **Results:** It can be observed that there is irritation of the nasal mucosa in a higher percentage in workers with less than 12 months of service compared to those with between 233 and 276 months. **Conclusion:** The problems associated with exposure to chemical substances in fuels in ADECAMOR CIA LTDA. allowed us to conclude that fuels generate respiratory and dermatological pathologies in the health of workers, being more marked in the male gender.

Descriptors: Microbiology; dermatitis; dermatitis, contact. (Source: DeCS).

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

INTRODUCCIÓN

Los compuestos orgánicos volátiles son responsables de varios efectos secundarios en la salud humana. Se ha descubierto que el grupo denominado BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno) son potencialmente peligrosos para el medio ambiente y la salud humana ¹. Desde el punto de vista toxicológico, el Benceno se considera el contaminante más importante de los BTEX, y se demuestra en varios estudios que afecta a los sistemas nervioso, linfático, hematopoyético, hepático, y renal ².

Las tareas de los trabajadores en las estaciones de servicio de las gasolineras es abastecer de combustible a los vehículos, con el uso de un surtidor donde se liberan vapores y estos son inhalados por el despachador; también se producen rebosamientos y salpicaduras que entran en contacto con la piel. Los despachadores de combustible están expuestos directa y continuamente a los componentes de los hidrocarburos como BTEX, durante la jornada laboral de 8 horas, lo que origina un alto riesgo a la salud. Estas actividades se realizan, en la mayoría de los casos, sin equipos de protección personal ³. El Benceno se considera por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y por la *International Agency for Research on Cancer of the World Health Organization* (IARC, WHO), como agente carcinógeno humano del grupo uno ⁴ y ⁵ Las afectaciones en la salud de los despachadores están dadas por la concentración de los vapores, su inhalación, ingestión o contacto con la piel y mucosas, lo cual causa efectos agudos y crónicos ⁶.

Los efectos agudos son de corta duración y se presentan en el momento del contacto con el combustible, lo cual ocasiona síntomas como: tos; irritación ocular; dolor de garganta; cefalea; náuseas; mareos; desorientación; confusión; y palpitaciones ⁷. Los efectos crónicos pueden generar cambios de la conducta; alteraciones del estado de ánimo; depresión; irritación; sequedad y agrietamiento de la piel (dermatitis); asma; abortos; favorecer el desarrollo de leucemias; anemia aplásica; y pancitopenia reversible; y en casos extremos la muerte del trabajador ^{8 9}.

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

En este contexto, es evidente la importancia, actualidad y pertinencia del presente tema de estudio, en el ámbito de Ecuador, por lo cual se enfrenta el problema de investigación expresado en la falta de identificación de efectos negativos en la salud causados por la exposición ocupacional a hidrocarburos, en la institución objeto de estudio.

Por ello, el objetivo del estudio es identificar alteraciones de la salud en expendedores de gasolineras de ADECAMOR CIA LTDA., Ecuador, en el año 2020.

MÉTODO

Estudio descriptivo, observacional

Población de 38 trabajadores de cinco gasolineras pertenecientes a ADECAMOR CIA LTDA. con exposición en el momento del estudio a gasolina (despachadores).

Se aplicó el cuestionario que recomienda la *American Thoracic Society (ATS 78)* sobre enfermedades respiratorias, enfermedades pulmonares, síntomas respiratorios y otros síntomas y se complementó la información mediante la revisión de las historias clínicas ocupacionales de los participantes ¹⁰.

Se contó con la autorización de la gerencia de ADECAMOR CIA LTDA. y con el consentimiento informado de todos los participantes en el estudio cumpliéndose con lo establecido en la Declaración de Helsinki y sus posteriores actualizaciones respetándose la confidencialidad de la información.

Los resultados se tabularon en una matriz del Microsoft Excel 2019. El análisis de datos se realizó con en el programa estadístico informático SPSS versión 25. Se utilizó la estadística descriptiva (media, desviación estándar, frecuencia y porcentaje), así como la prueba de Kolmogorov-Smirnov para investigar la posible normalidad de los datos.

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

RESULTADOS

Las características sociodemográficas de los participantes del estudio. Predominó el género masculino (84,21 %), la mayoría casados (63,15 %), con bachillerato alcanzado (84,21 %) y la edad promedio estuvo comprendida entre los 35 y 40 años.

Se puede evidenciar que al momento no se ha encontrado asociación significativa entre el tiempo de servicio y los síntomas respiratorios, el tiempo de exposición a los hidrocarburos no determina la aparición de los síntomas respiratorios.

Se pueden observar que existe irritación de la mucosa nasal en mayor porcentaje en los trabajadores que tienen menos de 12 meses de tiempo de servicio con respecto a los que tienen entre 233 y 276 meses.

En este estudio se analizó la relación existente entre los síntomas de los trabajadores despachadores de hidrocarburos y sexo, los síntomas exhibidos en la encuesta ATS 78 y las historias clínicas ocupacionales, donde se pudo identificar que el sexo masculino reveló porcentajes idénticos, tanto en síntomas de prurito nasal como lagrimeo ocular (66%), mientras que en el sexo femenino fue de 33%. Con respecto a las cefaleas se demostró que afectó más a las mujeres (50%), los hombres presentaron eritema ocular (68%), mientras que las mujeres solo el 32%; se pudo comprobar que el sexo masculino tuvo mayor prevalencia en presentar alteraciones respiratorias en ADECAMOR CIA LTDA., cabe mencionar que en la población de estudio predominó el sexo masculino.

DISCUSIÓN

Se verifica que los trabajadores de las diferentes estaciones de servicio disponen de un equipo de protección personal que consta de: pantalón; camiseta u overol; chompa para jornada nocturna; gorra; zapatos de punta de acero; el 79 % de la población de este estudio confirma haber recibido capacitaciones sobre las sustancias tóxicas, pero solo conocen los posibles efectos del Plomo en la salud, desconociendo los riesgos que provocan por el Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno ^{1 2 3 4 5}.

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

Los datos que se recogen en las encuestas y las historias clínicas evidencian que el personal está sometido a largos períodos de exposición de trabajo con turnos rotativos de ocho y 12 horas continuas, algunos de ellos con 12 años desempeñándose en la actividad, muchos descuidando su salud al no utilizar adecuadamente el equipo de protección personal.

Utilizan mascarillas por el problema de salud relacionado a la COVID-19, pero no utilizan guantes ni protectores oculares adecuados para su desempeño. En el momento de la descarga del combustible el personal se coloca el arnés, mascarilla y opcionalmente los guantes.

El hecho de coincidir el presente estudio con la pandemia COVID-19, etapa que constituye un “Cisne Negro”, por su rareza apartada de las perspectivas y su potente impacto negativo, que no se pronostica hasta que sucede ¹¹ hace que varios de los trabajadores estudiados utilicen las mascarillas más por la pandemia, que por las características de su propio contenido de trabajo. Similar situación se menciona en otro análisis realizado a 182 trabajadores en gasolineras, donde ninguno utiliza guantes ni mascarilla en su turno de trabajo ¹².

Se encuentran resultados que demuestran que los despachadores que laboran en las gasolineras de ADECAMOR CIA LTDA., tienen tendencia a padecer enfermedades de tipo respiratorio, por el hecho de estar en contacto directo con los gases que emanan los combustibles; resaltando que los principales químicos son Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno, resultados que no difieren de otro estudio realizado en seis estaciones de servicio en Chile, donde se indica que la principal vía de ingreso de vapores de Benceno, Tolueno, Xileno (BTX) es la inhalatoria, siendo la dérmica la segunda vía de ingreso más importante ³.

Al existir sobreexposición a las sustancias químicas puede presentarse dicha sintomatología ¹³ al revelar que las mujeres presentan mayor susceptibilidad a las

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

alteraciones sanguíneas provocadas por la exposición al Benceno, datos que no se asemejan con el presente estudio.

En cuanto a la población de estudio se observa que la mayoría de los trabajadores son varones, por lo que no se puede establecer si hay diferencias significativas con las mujeres en relación con los efectos que se producen en la salud ^{14 15}.

El porcentaje de varones que trabajan en ambientes externos es superior al de mujeres, datos que concuerdan con dicho estudio, dado que la población está conformada por 32 hombres y solo 6 mujeres ¹⁶.

A concentraciones bajas de Benceno se generan efectos nocivos relacionados con la formación de carcinomas ⁷ resultados que no difieren con otro estudio donde se determina que el 51,3% de los trabajadores de estaciones de servicio, de una muestra de 150 personas, presentan un elevado riesgo de repercusiones adversas para la salud y, además, el 70,67% de los trabajadores muestran un riesgo de cáncer de por vida.

CONCLUSIÓN

Los problemas asociados a la exposición de sustancias químicas en los combustibles en ADECAMOR CIA LTDA., permitieron concluir que los combustibles generan patologías respiratorias y dermatológicas en la salud de los trabajadores, siendo más marcadas en el género masculino.

En Ecuador existen una gran cantidad de empresas distribuidoras de combustibles en las que trabajan varios despachadores que están en contacto directo con los hidrocarburos, siendo un factor de riesgo para la salud. Es fundamental fortalecer las medidas preventivas y procedimientos seguro del trabajo que ayuden a evitar estas prácticas habituales, y exigir el uso completo y adecuado del equipo de protección.

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato; por impulsar el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

1. Moolla R, Curtis CJ, Knight J. Occupational exposure of diesel station workers to BTEX compounds at a bus depot. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12(4):4101-4115. doi:10.3390/ijerph120404101
2. García Zárate MA, Arellano García ME, Villada Canela M, Aceves Calderón PM, Ruiz Arellano AE, Von Glascoe CA, Quintero Núñez M. Aglomeración urbana en la estimación de escenarios de riesgo sanitario por emisiones de gasolineras: el caso de Ensenada [Urban agglomeration in the estimation of health risk scenarios for gas station emissions: the case of Ensenada, Baja California], Baja California. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública [Internet]*. 2017;35(3):322-34. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/327213>
3. Albornoz, C., Vilasau, R., & Alcaíno, J. Exposición a compuestos orgánicos volátiles, tipo benceno, tolueno y xileno, en trabajadores de estaciones de expendio de combustible [Exposición a compuestos orgánicos volátiles, tipo benceno, tolueno y xileno, en trabajadores de estaciones de expendio de combustible]. *Rev. Inst. Salud Pública Chile*, 2018;2(2), 37-44. <https://revista.ispch.gob.cl/index.php/RISP/article/view/61>

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

4. Ehmgig Santillán S. Assessment and control of chemical risk from organic vapors for attendants in a gas station. *Enfoque UTE* [Internet]. 2015;6(4): 113-123. Available from: <https://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/82>
5. Salem E, El-Garawani I, Allam H, El-Aal BA, Hegazy M. Genotoxic effects of occupational exposure to benzene in gasoline station workers. *Ind Health*. 2018;56(2):132-140. doi:[10.2486/indhealth.2017-0126](https://doi.org/10.2486/indhealth.2017-0126)
6. Romero Bracconi GV, Palencia Medina A del C, Marrero Blanco SJ, Moran Winder A, Montoya Porras O, Torrealba Espinoza Y. Evaluación de la exposición a benceno en trabajadores de diferentes áreas laborales [Evaluation of benzene exposure in workers in different work areas.]. *SU* [Internet]. 2017;33(3). Disponible en: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/9067>
7. Chaiklieng, S., Suggaravetsiri, P., & Autrup, H. Benzene exposure and human health risk assessment via biological monitoring among workers at gasoline stations. *Occupational and Environmental Medicine*, 2018. 75. <http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2018-ICOHabstracts.1138>
8. Geraldino BR, Nunes RFN, Gomes JB, et al. Analysis of Benzene Exposure in Gas Station Workers Using Trans,Trans-Muconic Acid. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(15):5295. Published 2020 Jul 23. doi:[10.3390/ijerph17155295](https://doi.org/10.3390/ijerph17155295)
9. Wang J, Guo X, Chen Y, Zhang W, Ren J, Gao A. Association between benzene exposure, serum levels of cytokines and hematological measures in Chinese workers: A cross-sectional study. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2021;207:111562. doi:[10.1016/j.ecoenv.2020.111562](https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111562)
10. Ferris BG. Epidemiology Standardization Project (American Thoracic Society). *Am Rev Respir Dis*. 1978;118(6 Pt 2):1-120.
11. Vega Falcón V, Sánchez Martínez B. El cisne negro de la Covid-19 y la figura del controller en la gestión empresarial [The black swan of Covid-19 and the figure of the controller in corporate governance]. *Universidad y Sociedad* [Internet]. 2021;13(S3):196-02. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2466>

Amanda Nataly Jacome-Muñoz; Edmundo Daniel Navarrete-Arboleda; Vladimir Vega-Falcón
Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

12. Moolla R, Curtis CJ, Knight J. Occupational exposure of diesel station workers to BTEX compounds at a bus depot. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12(4):4101-4115. doi:[10.3390/ijerph120404101](https://doi.org/10.3390/ijerph120404101)
13. Moro AM, Brucker N, Charão MF, et al. Biomonitoring of gasoline station attendants exposed to benzene: Effect of gender. *Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen*. 2017;813:1-9. doi:[10.1016/j.mrgentox.2016.11.002](https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2016.11.002)
14. Zubizarreta Solá Aroa, Martínez Menéndez Javier, Rivas Pérez Pablo, Gómez Iglesias Sandra, Sanz Borrás Ana. Revisión de la literatura sobre efectos nocivos de la exposición laboral a hidrocarburos en trabajadores en ambiente externo [Literature Review on the Harmful Effects of Occupational Exposure to Hydrocarbons on Workers in External Environments]. *Med. segur. trab.* [Internet]. 2018; 64(252): 271-294.
15. Santana Castro, M., Torrens Pérez, M., Santana Castro, L., & García Delgado, E. Enfermedades ocupacionales por exposición a benceno en trabajadores de gasolineras [Occupational diseases from exposure to benzene in gas station workers]. *Revista San Gregorio*, 2020;(40), 157-175. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i40.1395>
16. Espejel, J. Evaluación del riesgo toxicológico a la salud humana por exposición a vapores de gasolinas, en estaciones de distribución y servicio, en un sector del norte de la ciudad de México [Evaluation of the toxicological risk to human health due to exposure to gasoline vapors in distribution and service stations in a sector of northern Mexico City]. 2015. [Internet]. Disponible en: <http://www.amica.com.mx/issn/archivos/149.pdf>