

Vehículos eléctricos: alternativa eco-amigable para evitar el declive medioambiental terrestre

*Nicolás Rodrigo Revilla Collazos
Gonzalo Gabriel Montes Campos
Carlos Alberto Conde Cabezas
Fabrizio Emanuel Boza Ventocilla*

Resumen:

Este artículo investiga exhaustivamente el potencial de los vehículos eléctricos como una solución innovadora y sostenible para la creciente problemática de la contaminación ambiental en el mundo, centrándose en la significativa reducción de gases de efecto invernadero y la disminución de la contaminación acústica en zonas urbanas. A través de un análisis detallado y la comparación de datos extraídos de una variedad de fuentes confiables, incluyendo revistas científicas de renombre y artículos de investigación, se evidencia el impacto positivo y tangible de los vehículos eléctricos en la reducción de estas formas de contaminación. Se aborda también el diseño y funcionamiento mecánico de los vehículos eléctricos, proporcionando una comprensión integral de cómo estos innovadores medios de transporte contribuyen a la creación de un ambiente más limpio y silencioso. En conclusión, el estudio revela que los vehículos eléctricos no solo ofrecen una solución efectiva para los desafíos ambientales específicos de Eurasia, sino que también representan un enfoque prometedor y escalable para la mitigación de la contaminación ambiental a nivel mundial.

Palabras clave: Vehículos eléctricos, gases de efecto invernadero, contaminación acústica, contaminación ambiental, beneficios.

Introducción

El continuo desarrollo del sector automotriz ha sido notable en las últimas décadas con la implementación de inteligencias artificiales hasta la asistencia de conducción. En

particular, el desarrollo de la ingeniería mecánica en el electromovilismo automotriz ha tenido un impacto positivo en la lucha por la conservación del medio ambiente. Por ejemplo, Polonia ha empezado un programa de desarrollo de electromovilidad con el objetivo de mejorar su calidad de aire y seguir los lineamientos impuestos por la Unión Europea (Pietrzak y Pietrzak, 2020, p.6). En otras palabras, esta innovación está generando una revolución en todo el mundo. La pregunta que surge es la siguiente: ¿Cómo puede beneficiar al medio ambiente un cambio del parque automotriz? La cero emisión de gases de efecto invernadero es su principal contribución. Además, gracias a su eficiencia en el mantenimiento, no necesita las sustituciones periódicas del motor, como el cambio de aceite y refrigerante. Es decir, el consumo de estos componentes nocivos para el medio ambiente sería reducido. Es por estas características únicas que se está optando por un cambio automotor en todo el mundo. En la presente investigación, se explican los beneficios que ofrecen los distintos tipos de vehículo eléctrico a la sociedad humana mediante un mejoramiento del estado del medio ambiente. Se presentará la reducción que ofrece el cambio a motores eléctricos en la cantidad de gases de efecto invernadero dañinos para la atmósfera, así como las contribuciones de estos vehículos en la reducción de los niveles de decibeles en zonas urbanas.

Disminución de la contaminación ambiental por el uso de vehículos eléctricos

Por un lado, los vehículos eléctricos no emiten gases de efecto invernadero, lo que evita la acumulación de estos en la atmósfera. La concentración de estos componentes gaseosos aumenta la temperatura en la superficie terrestre, debido a que influyen en el flujo descendente de radiación de onda larga (Manabe, 2019, p.8). Es decir, la atmósfera regresa una mayor cantidad de energía a la Tierra que de otro modo sería expulsada al espacio. Lamentablemente, las concentraciones de gases nocivos son cada vez más notorios y preocupantes en todo el mundo. Por ejemplo, los vehículos de combustión interna en México generarán una concentración de 26.72 mega toneladas por año de dióxido de carbono hasta el 2030 (Sandoval, Franco y Fernández, 2019, p.4). En consecuencia, la calidad del aire en México empeorará y la capa atmosférica será dañada hasta que se genere algún cambio.

Para la efectividad del proceso de reducción de emisión de gases de efecto invernadero, los vehículos eléctricos emplean un componente técnico completamente diferente al de

un vehículo de combustión interna (ICEV). Es decir, las principales partes del vehículo son reemplazadas por unas distintas que ayudan a la efectividad del motor eléctrico. Por ejemplo, un vehículo de batería eléctrico (BEV) está constituido por tres partes esenciales: batería eléctrica, el motor eléctrico y controlador de motor. En consecuencia, se puede encontrar una mayor simplicidad en la ficha técnica que no era posible con los ICEV (Helmerts y Marx, 2012, p.3). En otras palabras, no son necesarios los sistemas de arranque, escape y lubricación, tampoco es necesaria una caja de cambios ni sistemas de refrigeración, componentes claves en un ICEV. A su vez, la batería del vehículo eléctrico puede dividirse en cinco tipos: batería de plomo y ácido, batería de níquel-metalhidruro, baterías tipo zebra y baterías ion-litio (Helmerts y Marx, 2012, p.4). De esta manera, se puede conseguir distintos niveles de densidad energética que pueden superar al combustible fósil.

Los automóviles eléctricos presentan un proceso de transformación de energía que ocurre en su estructura técnica interna. Este proceso empieza con la carga de la batería y, según Helmerts y Marx (2012), puede ocurrir ya sea por una conexión a la red eléctrica o a través del frenado regenerativo (p.3). Es decir, el vehículo puede ser cargado al aprovechar la energía residual en el frenado y convertirlo en energía eléctrica. A continuación, la intensidad de energía eléctrica es variada por el controlador del motor dependiendo de la situación de carga. Finalmente, esta energía es proveída al motor que la convierte en energía mecánica y en torque (Helmerts y Marx, 2012, p.3). Estos procedimientos están enfocados en aprovechar eficazmente la energía eléctrica pues, como señalan Helmerts y Marx, si el vehículo utiliza un cargador de batería eficiente, el consumo energético puede reducirse en un 80% comparado con el gasto de un ICEV (p.3).

La disminución de CO₂ por parte de los EV ha sido avalada por diferentes investigaciones. Según indican Helmerts y Marx (2012), después de la implementación del método Ecoindicador 99, se reveló que los BEV están alrededor de un 37% por debajo de los ICEV en el ámbito del impacto ambiental (p.13). En Europa, ya son utilizados distintos modelos de vehículos eléctricos y se han realizado estudios para determinar la disminución de emisión de gases contaminantes. Por ejemplo, una evaluación del ciclo de vida de CO₂ en Alemania en el 2011 basada en un coche Smart del año 2000 con motor de combustión con más de 100.000 km reconvertido a eléctrico

presentó una reducción en las emisiones de CO₂ en un 86% (Helmerts y Marx, 2012, p.12). Este ejemplo nos ofrece una alternativa muy eficiente en la reducción de concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Por otro lado, los vehículos eléctricos se han convertido en una solución crucial para abordar la creciente problemática de la contaminación acústica, una cuestión a menudo subestimada en la sociedad. La European Environment Agency (2020) advierte sobre los riesgos de la exposición constante al ruido. Este no solo genera molestias y trastornos del sueño, sino también afecta los sistemas cardiovascular y metabólico y el desarrollo cognitivo en niños. Esta entidad resalta que el ruido ambiental, principalmente generado por el tráfico de vehículos, especialmente los automóviles, es la principal fuente de esta problemática. Investigadores como Campello et al. (2017) han identificado que el ruido mecánico producido por diferentes partes de los vehículos, como el motor, el escape y los neumáticos, contribuye significativamente a esta situación preocupante. Además, esta exposición al ruido prolongado afecta en gran medida a los más jóvenes, según la UE (2020), hay más de 12 mil niños con problemas cognitivos debido a este problema.

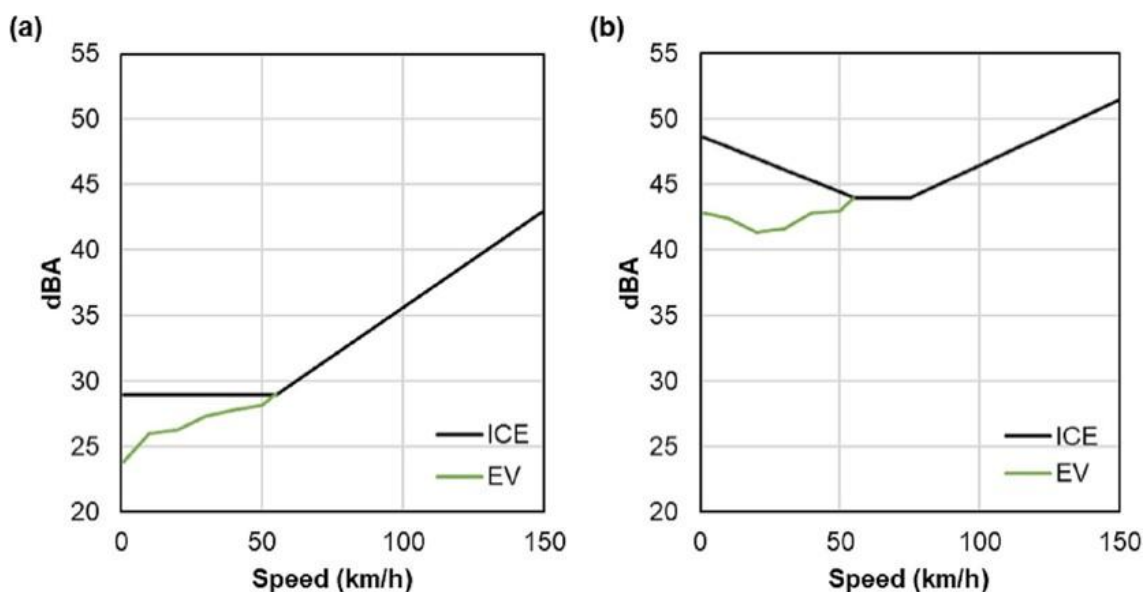
Los vehículos eléctricos incorporan motores avanzados que operan mediante la conversión de energía eléctrica suministrada por baterías de iones de litio. Estos motores, principalmente del tipo de imán permanente (PM), y son los del tipo PMBLDC lo más utilizados, se destacan por su capacidad para transformar la electricidad en energía mecánica con una eficiencia excepcional. Sun et al. (2019) señalan que los motores PMBLDC utilizados en vehículos eléctricos emplean materiales de imanes permanentes de alto rendimiento como samario cobalto (Sm-Co) y neodimio-hierro-boro (Nd-Fe-B), lo que resulta en una alta densidad de potencia y eficiencia. Esta tecnología facilita una amplia variación de velocidad y un control preciso, sin la necesidad de sistemas de transmisión complejos. La característica inherente de bajo ruido de estos motores los hace preferibles en aplicaciones urbanas. Su diseño compacto y eficiencia energética los hacen idóneos para vehículos eléctricos, donde el espacio y el peso son consideraciones cruciales. Estos motores, por su robustez y bajo perfil acústico, representan un elemento clave en la evolución hacia una movilidad más sostenible.

Además de los avances en motores eléctricos, como señala García (2015), los vehículos eléctricos funcionan de manera eficiente gracias a acumuladores electroquímicos que sostienen una corriente eléctrica para impulsar los vehículos, ya sea mediante baterías, celdas de combustible de hidrógeno o conexión directa a una red eléctrica. La tracción de estos vehículos se logra a través de ruedas o hélices movidas por motores eléctricos. Estos motores pueden ser rotativos o no rotativos, tales como los lineales o inerciales (p. 14). Este tipo de tracción, en contraste con los motores de combustión interna, produce mucho menos ruido. Los motores eléctricos funcionan con una vibración y un nivel de ruido significativamente más bajos. Los motores no rotativos, como los lineales o inerciales, contribuyen aún más a esta reducción de ruido debido a su mecanismo de funcionamiento más suave. Por tanto, el diseño y la funcionalidad de los vehículos eléctricos no solo propician un movimiento eficiente, sino que también son cruciales para promover un ambiente urbano más tranquilo y reducir considerablemente la contaminación acústica.

En cuanto a la evidencia científica, se han realizado varios estudios sobre la eficacia de los autos eléctricos en la reducción de la contaminación sonora. Por ejemplo, en Hong Kong, se observó que los vehículos eléctricos poseen una reducción significativa del ruido del 18,65% en los ligeros y del 11,96% en los pesados (Tsoi et al., 2023). Además, se compararon los niveles de ruido entre vehículos eléctricos (EV) y vehículos de combustión (ICE) a diferentes velocidades, y se determinó que a velocidades inferiores a 50 km/h, los EV generan menos decibelios (dBA), lo cual demuestra que, en áreas urbanas, los vehículos eléctricos son menos ruidosos.

Figura 2

Perfiles de ruido y velocidad para (a) vehículos ligeros y (b) vehículos pesados (es decir, >3500 kg) en Hong Kong.



Es por esto que los vehículos eléctricos, en zonas metropolitanas, presentan un menor índice de contaminación auditiva en comparación a los de combustión.

Nota: Tomado de *The co-benefits of electric mobility in reducing traffic noise and chemical air pollution: Insights from a transit-oriented city*, por K. Tsoi et al., 2023, *Environment International*, 108-116. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108116>

Conclusiones

En conclusión, ¿hasta qué punto la transición hacia los vehículos eléctricos en el mundo puede contribuir significativamente a un entorno más saludable y sostenible? Este artículo ha examinado, en primer lugar, cómo la adopción de vehículos eléctricos conduce a una notable reducción de los gases de efecto invernadero, un paso crucial para mitigar el cambio climático y proteger nuestro medio ambiente. En segundo lugar, se ha destacado que el uso extendido de estos vehículos en zonas urbanas resulta en una disminución significativa de los niveles de decibeles, contribuyendo a un entorno urbano más tranquilo y menos estresante.

Los vehículos eléctricos representan más que una mera innovación tecnológica; son el principio de una nueva era en la movilidad urbana. Liderando esta transformación, Eurasia demuestra que la transición hacia los vehículos eléctricos no solo es factible, sino imperativa para cumplir con objetivos ambientales y fomentar un estilo de vida urbano más sano. Según Zhu et al., la adopción universal de vehículos eléctricos

contribuye significativamente a mejorar la calidad del aire, reduciendo las emisiones de partículas finas y otros contaminantes nocivos. Este paso hacia una tecnología más limpia y silenciosa augura un futuro más sostenible y prometedor, con beneficios duraderos para nuestro planeta y la humanidad.

Referencias bibliográficas

1. European Environment Agency (2020). La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente. <https://www.eea.europa.eu/es/articles/la-contaminacion-acustica-es-un>
2. Campello-Vicente, H., Peral-Orts, R., Campillo-Davo, N., & Velasco-Sanchez, E. (2017). The effect of electric vehicles on urban noise maps [Efectos de los vehículos eléctricos en mapas de sonido urbanos]. *Applied Acoustics*, 116, 59-64. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.09.018>
3. Sun, X., Li, Z., Wang, X., & Li, C. (2019). Technology Development of Electric Vehicles: A review [Desarrollo Tecnológico de los Vehículos Eléctricos: Una revisión]. *Energies*, 13(1), 90. <https://doi.org/10.3390/en13010090>
4. Zhu, Y., Choma, E. F., Wang, K. F., & Wang, H. (2023). Electric vehicle adoption delivers public health and environmental benefits [La adopción de vehículos eléctricos proporciona beneficios para la salud pública y el medio ambiente]. *Eco-environment & Health*, 2(4), 193–194. <https://doi.org/10.1016/j.eehl.2023.07.008>
5. Pietrzak K., & Pietrzak O. (2020). Environmental Effects of Electromobility in a Sustainable Urban Public Transport [Efectos Ambientales de la Electromovilidad en un Transporte Público Urbano Sostenible]. *Sustainability*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12031052>
6. Sandoval E., Franco R., Fernández J. (2019). Vehículos eléctricos: ¿Una solución para reducir los gases de efecto invernadero proveniente del sector en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Acta universitaria*, 29. <https://doi.org/10.15174/au.2019.1964>
7. Helmers E., Marx E. (2012). Electric cars: technical characteristics and environmental impacts [Autos eléctricos: características técnicas e impactos ambientales]. *Environmental Sciences Europe* 24(14), 1-15. <https://doi.org/10.1186/2190-4715-24-14>
8. Manabe S. (2019). Role of greenhouse gas in climate change [El rol de los gases de efecto invernadero en el cambio climático]. *Tellus A. Dynamic Meteorology and Oceanography*, 71(1). <https://doi.org/10.1080/16000870.2019.1620078>
9. García, M. (2015). Pasado, presente y futuro de vehículos eléctricos [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica de Pereira. <https://hdl.handle.net/11059/5856>
10. Tsoi K., Loo B., Li X., & Zhang K. (2023). The co-benefits of electric mobility in reducing traffic noise and chemical air pollution: Insights from a transit-oriented city [Los beneficios conjuntos de la movilidad eléctrica en la reducción del ruido del tráfico y la contaminación química del aire: Perspectivas desde una ciudad orientada al tránsito]. *Environment International*, 178, 108-116. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108116>