

Capítulo 2

Análisis de estrategias gerenciales para optimizar la comercialización de automóviles ecológicos en México

MC. Alberto Luna-Leal¹

Dr. José Crisóforo Carrazco-Escalante²

M. C. Pavel Iván Peña Rodríguez³

<https://doi.org/10.61728/AE20257958>



¹ Universidad Autónoma de Sinaloa / Unidad Académica de Negocios / Maestro Asignatura “B” / alberto.luna@uas.edu.mx / <https://orcid.org/0000-0003-3758-6351>

² Universidad Autónoma de Sinaloa / Unidad Académica de Negocios / Profesor Investigador de Tiempo Completo / josecarrazco@uas.edu.mx / <https://orcid.org/0000-0002-9979-4079>

³ Universidad Autónoma de Sinaloa / Unidad Académica de Negocios / Director de UANEG / paveluaneg@hotmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-9979-4079>

Resumen

Las estrategias gerenciales que afectan la comercialización de automóviles ecológicos en México deben ser multidimensionales, combinando posicionamiento de marca, incentivos financieros, expansión de infraestructura, educación del consumidor y cumplimiento de normativas ambientales. El estudio revela que las estrategias gerenciales, incluyendo incentivos económicos, mejoras en infraestructura de carga y la sensibilización ambiental, son factores clave que impulsan la adopción de vehículos ecológicos en México, facilitando su crecimiento sostenido en el mercado. Los principales hallazgos revelan que la adopción de automóviles ecológicos en México está impulsada por incentivos gubernamentales y mejoras tecnológicas, pero enfrenta barreras como la falta de información, infraestructura insuficiente y altos costos. Las estrategias más efectivas incluyen incentivos fiscales, expansión de la infraestructura de carga y campañas educativas. La principal limitante identificada en el estudio es la infraestructura insuficiente de carga para vehículos eléctricos, lo que limita la adopción generalizada de automóviles ecológicos en México.

Introducción

Antecedentes

La industria automotriz enfrenta una transformación crucial para reducir su impacto ambiental, dado que el transporte es responsable del 24 % de las emisiones globales de CO₂ (IPCC, 2018). La comercialización de automóviles ecológicos, como vehículos eléctricos e híbridos, representa una posible solución, pero su adopción en México es baja debido a barreras como la falta de infraestructura y la percepción de altos costos iniciales (Agencia Internacional de Energía, 2020).

Las estrategias gerenciales son esenciales para superar estos obstáculos, priorizando la innovación tecnológica y el enfoque centrado en el

consumidor. Kotler y Keller (2016) enfatizan que comprender las necesidades del cliente es clave para el éxito de las estrategias de mercado. Por ello, se requiere una educación del consumidor, incentivos fiscales y alianzas estratégicas con el gobierno para fortalecer la infraestructura de movilidad sostenible.

A pesar de los avances técnicos, la interrelación entre gestión estratégica y adopción de automóviles ecológicos en México sigue siendo poco estudiada. Wang et al. (2021) sostienen que la colaboración entre el sector privado y el gobierno es fundamental para desarrollar políticas públicas que fomenten estas tecnologías. Asimismo, Christensen (1997) destaca que la innovación disruptiva puede transformar los modelos de negocio y la percepción del consumidor.

Este estudio busca analizar cómo las estrategias gerenciales influyen en la comercialización de automóviles ecológicos en México, identificando factores clave para su adopción y proponiendo soluciones estratégicas que promuevan la sostenibilidad y la reducción de la huella de carbono en la industria automotriz.

Planteamiento del problema

Desde su invención en el siglo XVIII, los automóviles han evolucionado significativamente. En 1886, Karl Benz presentó el “Motor-Wagen”, el primer vehículo con motor de gasolina, marcando una revolución en la industria. Los motores de combustión interna se popularizaron debido a la ineficiencia de los vehículos a vapor. Con el tiempo, se incorporaron avances en seguridad y confort, como frenos de disco y carrocerías cerradas.

Las crisis energéticas, como la de 1973, impulsaron la fabricación de motores más pequeños y eficientes, y en Europa y Asia se desarrolló el sistema de *fuel injection*, reemplazando los carburadores por su alto consumo de combustible. En 1997, Toyota lanzó el Prius, el primer híbrido de producción en serie, promoviendo el uso de energías alternativas a los combustibles fósiles.

A pesar de la existencia de vehículos eléctricos e híbridos, su adopción en México sigue siendo baja debido a factores como la resistencia del

consumidor y la falta de infraestructura. Según estudios, la desinformación sobre sus beneficios económicos y ecológicos limita su aceptación. Además, la falta de políticas públicas e incentivos dificulta su expansión en el mercado.

Este panorama resalta la necesidad de estrategias de gestión para facilitar la transición a vehículos sostenibles en México, promoviendo la educación del consumidor y el desarrollo de infraestructura adecuada para favorecer la adopción de automóviles ecológicos.

Justificación

La transición hacia una movilidad sostenible es una prioridad global debido a la crisis climática y la degradación ambiental. La industria automotriz, como uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero, enfrenta la necesidad de adoptar prácticas más responsables. En este contexto, los automóviles ecológicos, como los vehículos eléctricos e híbridos, ofrecen una solución para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mitigar el impacto climático. Sin embargo, en México, la adopción de estas tecnologías sigue siendo baja en comparación con otros países, lo que representa un desafío relevante para la investigación.

Diversos estudios han identificado barreras como la falta de información, la insuficiencia de infraestructura de carga y los costos de adquisición como factores que limitan la aceptación de vehículos ecológicos en el país (Khan et al., 2021; Li et al., 2022). No obstante, existe una falta de análisis cuantitativos específicos sobre estas barreras en el mercado mexicano, lo que resalta la importancia de esta investigación. A través de encuestas estructuradas, se busca comprender las percepciones y actitudes de los consumidores, permitiendo así un diagnóstico preciso de la situación actual.

Asimismo, el estudio explora el papel de las estrategias gerenciales en la comercialización de automóviles ecológicos. Se ha demostrado que enfoques como el marketing educativo y los incentivos fiscales han sido efectivos en otros países para fomentar la aceptación de estos vehículos (Sovacool et al., 2020). Evaluar estas estrategias en el contexto

mexicano permitirá generar un marco práctico que pueda replicarse en otros mercados emergentes.

En conclusión, esta investigación tiene el potencial de contribuir al desarrollo sostenible en México, promoviendo la adopción de automóviles ecológicos y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, sus hallazgos pueden impactar en la competitividad del sector automotriz y orientar a responsables de políticas públicas y directivos en la implementación de estrategias que beneficien tanto al medio ambiente como a la economía nacional.

Objetivo

Analizar las estrategias gerenciales implementadas en la comercialización de automóviles ecológicos en México, con el fin de identificar los factores clave que favorecen su adopción en el mercado.

Hipótesis

Las estrategias gerenciales implementadas por la industria automotriz en México han favorecido la venta de autos ecológicos.

Marco teórico

Estrategias gerenciales para la comercialización de automóviles ecológicos

En el contexto empresarial, las estrategias gerenciales para la comercialización de automóviles ecológicos en México deben estar enfocadas no solo en la adopción de tecnologías limpias, sino también en la capacidad de las empresas para adaptarse a las condiciones específicas del mercado local, las tendencias de consumo y las políticas gubernamentales. Las estrategias empresariales en este sector deben ser multifacéticas y adaptadas a las realidades económicas y culturales de cada región.

En términos empresariales, las estrategias gerenciales para la comercialización de automóviles ecológicos se basan principalmente en tres

pilares: innovación tecnológica, adaptación al mercado local y estrategias de marketing orientadas hacia la sostenibilidad. Estas estrategias deben alinearse con los objetivos organizacionales de las empresas automotrices que operan en el país, tomando en cuenta las condiciones del mercado y el entorno competitivo.

1. Innovación tecnológica y desarrollo de producto

Para que las organizaciones automotrices logren optimizar la comercialización de vehículos ecológicos, deben invertir en la innovación tecnológica. Las empresas deben ofrecer productos que no solo sean ambientalmente responsables, sino también funcionales y adecuados a las necesidades específicas del consumidor.

Según López y Morales (2021), la innovación en vehículos ecológicos debe incorporar soluciones que reduzcan el costo total de propiedad, como la mejora en la autonomía de los vehículos eléctricos y la creación de infraestructuras de recarga eficientes. Esta innovación también debe centrarse en la creación de productos que sean aptos para las distintas características geográficas de México. No obstante, Porter (1990) indica que el factor de la innovación, al ser exitosa, debe trascender el desarrollo tecnológico para adherirse con la cadena de valor y políticas al entorno competitivo. En esta línea, la innovación sobre vehículos ecológicos no solo necesita adecuaciones “mejoras” en autonomía e infraestructura, sino también en diseño del modelo gerencial colaborativo, cohesiones intersectoriales y enfoque al desarrollo de un ecosistema que permita la adopción múltiple de altas tecnologías. Asimismo, se deben considerar factores regulatorios como políticas públicas, ambas cruciales al asegurar la sostenibilidad y optimizables con las innovaciones en el mercado mexicano (Porter, 1990).

2. Adaptación al mercado local y las necesidades regionales

La adaptación al mercado local es un aspecto clave de las estrategias gerenciales en la comercialización de automóviles ecológicos. Las organizaciones deben considerar factores como la distribución geográfica, el nivel de ingresos y las preferencias culturales.

Según Martínez y López (2019), las estrategias de comercialización deben incluir la personalización de la oferta de productos y la diferenciación de precios, además de la creación de alianzas con empresas locales y organismos gubernamentales. Las organizaciones deben fomentar alianzas con proveedores de energía renovable y gobiernos locales para crear incentivos para los consumidores, como descuentos o beneficios fiscales. Por otro lado, Kotler y Keller (2016) señalan que una estrategia de marketing rentable debe ir más allá de solo ofrecer incentivos económicos. Esta debe diseñar propuestas con valor centrado en la experiencia del consumidor “cliente”, complementando sostenibilidad de la marca, posición y segmentación de marca y herramientas digitales. De esta manera, se estarían construyendo relaciones perdurables basadas en confianza, responsabilidad ambiental y una interconectividad genuina con el consumidor.

3. Estrategias de marketing verde

El marketing verde o marketing ecológico se ha convertido en una herramienta fundamental para la comercialización de vehículos ecológicos. Las organizaciones deben comunicar de manera efectiva los beneficios ambientales de estos productos y promover una imagen de marca comprometida con la sostenibilidad.

En México, el marketing debe ser contextualizado, destacando cómo los vehículos ecológicos contribuyen al bienestar de la comunidad y del entorno local, como por ejemplo la reducción de la contaminación en zonas agrícolas y turísticas. De acuerdo con Ramírez y Sánchez (2020), las estrategias de comunicación deben ser coherentes con los valores de sostenibilidad y responsabilidad social empresarial. Grant (2007) argumenta que el marketing verde efectivo trasciende y no solo queda en un mensaje funcional, ya que fomenta una transformación cultural. Para el autor, las marcas comerciales sostenibles tienen que ser capaces de instaurar significado compartido ante las comunidades, fomentando hábitos de consumo conscientes y participativos que superen lo comercial y se conviertan en una forma de responsabilidad ambiental colectiva.

4. Precios y modelos de financiamiento

Una de las principales barreras para la adopción de vehículos ecológicos en México es el costo inicial de adquisición. Las estrategias gerenciales deben incluir modelos de financiamiento accesibles, tales como créditos blandos, arrendamiento operativo o leasing, que permitan a los consumidores acceder a estos vehículos sin que representen un obstáculo económico. Además, los concesionarios deben implementar estrategias de precios competitivos para que los vehículos ecológicos sean atractivos frente a los tradicionales, considerando las condiciones económicas y de consumo en la región (Martínez-Rubio, Delgado-Cruz y Vargas-Martínez, 2021, p. 536).

5. Alianzas estratégicas y redes de distribución

Las alianzas estratégicas juegan un papel importante en la comercialización de vehículos ecológicos. Las empresas pueden asociarse con proveedores de infraestructura de carga eléctrica, gobiernos locales, universidades y organismos medioambientales para crear redes de distribución y aumentar la conciencia pública sobre los beneficios de los vehículos ecológicos. Según García y Martínez (2020), estas alianzas pueden ayudar a superar las limitaciones de infraestructura y crear un entorno favorable para la adopción de tecnologías más limpias.

No obstante, como lo señala Lobo et al. (2025), el depender solamente de alianzas podría reducir el desarrollo de habilidades internas de innovación tecnológica. Las organizaciones deben conjugar las asociaciones con inversiones representativas en innovación propia para generar diferencias en productos y establecer ventajas competitivas sostenibles y longevas.

Las estrategias gerenciales para la comercialización de automóviles ecológicos en México deben ser un reflejo de la adaptabilidad y la innovación empresarial. Las organizaciones deben enfocarse en ofrecer productos que no solo sean ambientalmente responsables, sino también adecuados a las necesidades y características del mercado local.

Para lograr este objetivo, es fundamental contar con una estrategia de marketing que promueva los beneficios ecológicos de los vehículos y crear alianzas con actores clave del sector público y privado. Solo a

través de una implementación estratégica y bien estructurada, las empresas podrán optimizar la comercialización de automóviles ecológicos en un mercado tan dinámico y competitivo como el de México.

Marketing verde y adaptación local

Una de las estrategias más eficaces para la comercialización de automóviles ecológicos es la implementación de un marketing verde, que no solo promueva las características ecológicas del producto, sino también las ventajas locales y prácticas de estos vehículos. Según Pérez y González (2019), las empresas deben adaptar sus estrategias a las características geográficas y culturales de la región para crear una mayor conexión emocional con los consumidores. En México, donde la movilidad es crucial debido a la vasta extensión territorial, los vehículos ecológicos pueden ser promovidos no solo como una opción sostenible, sino también como una alternativa conveniente para los largos trayectos entre pueblos y ciudades (Cobeña, 2023).

No obstante, como lo menciona Song (2021), si bien es importante adaptar estrategias a nivel local, las organizaciones deben sostener una visión global coherente que ayude a equilibrar la eficiencia global con responsabilidad local. De lo contrario, las organizaciones estarían perdiendo oportunidades de sinergia global y no aprovechar beneficios de un mercado interconectado.

Políticas gubernamentales y apoyo institucional

Las políticas gubernamentales juegan un papel fundamental en la comercialización de productos ecológicos, y México ha implementado varias iniciativas para fomentar la adopción de vehículos ecológicos. En cada entidad, los incentivos fiscales y los beneficios derivados de la reducción de emisiones de carbono pueden ser aprovechados por los concesionarios de automóviles ecológicos para crear estrategias de precios atractivas.

La introducción de programas locales que apoyen la infraestructura de recarga y la promoción de alianzas con empresas energéticas renovables podría impulsar la demanda de vehículos eléctricos en la región (Martínez

y Soto, 2021). Incluso Geels (2012) advertía sobre factores que por sí solos resultan insuficientes para impulsar una transición efectiva hacia vehículos eléctricos. Por tanto, es necesario considerar la resiliencia del régimen dominante “infraestructura basada en combustibles fósiles con industria automotriz tradicional y regulaciones caducas”; de esta manera, las dinámicas del mercado y la percepción del consumidor tendrán mayor conciencia ante futuras adquisiciones automotrices ante cambios culturales y económicos.

Comportamiento del consumidor en México

El comportamiento del consumidor es otro factor crítico en el éxito de la comercialización de automóviles ecológicos. Según un estudio realizado por García y Torres (2020), los consumidores en México se están volviendo más conscientes de las cuestiones ambientales, aunque todavía prevalecen percepciones erróneas sobre los costos y beneficios de los vehículos ecológicos.

La educación y la sensibilización son cruciales para superar estas barreras. Las estrategias gerenciales deben incluir campañas de concientización sobre los beneficios ambientales, económicos y de salud derivados de la adopción de tecnologías más limpias. En este sentido, Axsen, Goldberg y Bailey (2016) no solo interpretan que las tomas de decisiones de compra son debidas a una serie de barreras sociales y culturales. Sino que evidencian que múltiples consumidores priorizan factores como rendimiento, autonomía, marca, y que la transición de vehículos ecológicos necesita más información; se requiere de estrategias gerenciales en marketing social, incentivos transparentes y una transformación en valores de consumo automotriz.

Contexto global y nacional de la movilidad ecológica

La industria automotriz ha comenzado a experimentar una transformación radical, orientándose cada vez más hacia la sostenibilidad. La adopción de vehículos eléctricos (VE) y ecológicos ha crecido considerablemente en varios países, debido a la preocupación global por la reducción de las

emisiones de gases contaminantes. Aunque el crecimiento global de VE es demostrativo, la Agencia Internacional de Energía insinúa que está reducido en unos pocos mercados (China, Europa y EE. UU.), mientras que en países de ingresos bajos y medios la penetración sigue siendo marginal (Sharma, 2024).

A nivel nacional, México ha implementado una serie de políticas y programas para incentivar el uso de vehículos ecológicos, como la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, lanzada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2024), que busca reducir la dependencia de combustibles fósiles y promover un transporte limpio y eficiente.

Metodología

La metodología de este estudio se diseñó bajo un enfoque cuantitativo con un modelo descriptivo-correlacional, el cual permite evaluar y cuantificar la relación entre las estrategias gerenciales y la adopción de automóviles ecológicos en México. Este enfoque asegura un análisis robusto y objetivo del impacto que diversas estrategias de gestión ejercen sobre la penetración de vehículos impulsados por energías alternativas, proporcionando así una perspectiva respaldada por datos estadísticos confiables y objetivos.

Para ello, se definieron dos variables principales:

- a) Variable independiente, que hace referencia a las estrategias gerenciales utilizadas para comercializar automóviles ecológicos.
- b) Variable dependiente, relacionada con el nivel de ventas y aceptación de estos vehículos en el mercado mexicano.

Ambas variables se clasificaron como categóricas ordinales. En el caso de las estrategias gerenciales, se agruparon en categorías como promoción ambiental, incentivos económicos y canales de distribución; mientras que el nivel de adopción se organizó por rangos (bajo, medio y alto) según la proporción de ventas respecto al total del mercado. Esta clasificación facilita su análisis e interpretación estadística.

La recolección de datos se llevará a cabo a través de bases de datos de instituciones gubernamentales, tales como: a) Instituto Nacional de

Estadística y Geografía (INEGI), b) Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) y c) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Mediante estos organismos, se obtendrán estadísticas de ventas, registros de producción, datos demográficos y variables contextuales relacionadas con los programas de incentivos ambientales vigentes, que serán fundamentales para comprender los factores externos que inciden en la comercialización de los vehículos ecológicos en México.

El análisis cuantitativo se comprende la recolección y preparación de los datos estadísticos, abarcando un periodo de cinco años, lo cual permitirá establecer una línea base sólida y facilitará la identificación de patrones de crecimiento, contracción o estancamiento en la adopción de automóviles ecológicos. En esta etapa inicial, se registrarán datos sobre ventas, tendencias de producción, precios, y la demografía del mercado consumidor, facilitando así una visión integral de los factores que inciden en la adopción de estos vehículos.

Con el análisis cuantitativo descriptivo y correlacional. Se espera que el análisis descriptivo, se emplearán gráficos, tablas y modelos estadísticos básicos para caracterizar las tendencias y patrones generales en la comercialización de automóviles ecológicos.

Posteriormente, se realizará un análisis correlacional y de regresión para cuantificar la relación entre las estrategias gerenciales y los niveles de adopción de estos vehículos, aplicando coeficientes de Pearson y modelos de regresión lineal que permitan medir la influencia de factores como incentivos económicos, y decisión de compra de los consumidores. De este modo, se aspira a identificar las estrategias que ofrecen un mayor efecto catalizador en la aceptación del mercado.

Se incluirá un análisis comparativo nacional, en el cual se contrastarán los resultados obtenidos con datos que presentan una adopción acelerada de automóviles ecológicos. A través de este análisis comparativo, se evaluarán políticas, incentivos y prácticas de mercado que hayan probado ser exitosas en otros contextos, con el objetivo de extraer lecciones y propuestas adaptables al contexto mexicano. Este estudio comparativo contribuirá a situar a México dentro del panorama global, destacando los avances y áreas de oportunidad en la adopción de tecnologías automotrices ecológicas.

Para la ejecución de los análisis descriptivos y correlacionales, se emplearán herramientas estadísticas especializadas como SPSS, las cuales permitirán no solo una manipulación precisa de los datos, sino también un control riguroso sobre las variables y una interpretación clara de los resultados. Esta metodología, basada en datos estadísticos de alta calidad y técnicas analíticas cuantitativas, permitirá fundamentar conclusiones sólidas y confiables sobre las estrategias gerenciales más efectivas para promover la comercialización de automóviles ecológicos en el mercado mexicano, aportando un conocimiento profundo que contribuya al avance de políticas sostenibles en el sector automotriz.

Resultados y discusiones

Análisis descriptivo de las ventas de vehículos ecológicos

Para evaluar el impacto de las estrategias gerenciales sobre la adopción de vehículos ecológicos, se analizaron los datos de ventas de vehículos híbridos y eléctricos en México durante los últimos cinco años (2018-2023), obtenidos de la AMIA y el INEGI (ver Tabla 1 y Tabla 2).

Tabla 1. Venta de vehículos ecológicos en México (2018-2023).

Año	Unidades de vehículos eléctricos (UVE)	Unidades de vehículos híbridos (UVH)	Unidades de vehículos híbridos enchufables (UVHP)	Total por año
2018	205	16 022	1676	17 903
2019	305	23 938	1365	25 608
2020	449	21 970	1986	24 405
2021	1140	42 447	3492	47 079
2022	5631	40 859	4575	51 065
2023	14 172	54 368	5778	74 318

Fuente: INEGI. Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros.

Tabla 2. Índices de crecimiento de ventas de Vehículos ecológicos en México (2018-2023).

Año	Unidades de vehículos eléctricos (UVE)	Unidades de vehículos híbridos (UVH)	Unidades de vehículos híbridos enchufables (UVHP)	PROM* AÑO
2018-2019	49 %	49 %	-19 %	43 %
2019-2020	47 %	-8 %	45 %	-5 %
2020-2021	154 %	93 %	76 %	93 %
2021-2022	394 %	-4 %	31 %	8 %
2022-2023	152 %	33 %	26 %	46 %
PROM*TIPO	159.1 %	32.7 %	32.0 %	37.0 %

Fuente: elaboración propia.

Promedio de crecimiento anual:

- Crecimiento de ventas de vehículos eléctricos: 159.1 % anual.
- Crecimiento de ventas de vehículos híbridos: 32.7 % anual.
- Crecimiento de ventas de vehículos híbridos enchufables: 32.0 % anual.
- Crecimiento total de vehículos ecológicos: 37.0 % anual.

Interpretación: Durante el periodo de 2018 a 2023, las ventas de vehículos ecológicos en México han mostrado un crecimiento constante y significativo. El promedio de crecimiento anual de ventas fue de 37.0 %, lo cual indica una tendencia positiva en la adopción de vehículos ecológicos, aunque el crecimiento sigue siendo modesto en comparación con otros mercados internacionales como el de Noruega, donde la penetración de vehículos eléctricos ha sido mucho más alta.

Es decir, de acuerdo con los datos proporcionados por INEGI y la AMIA, las ventas de vehículos ecológicos han mostrado un crecimiento promedio anual del 37.0 % entre 2018 y 2023. Sin embargo, estos representan apenas el 3.42 % del total de automóviles vendidos en México durante ese mismo periodo. Situación que se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3. Penetración de ventas autos ecológicos en México (2018-2023)

Año	Ventas Totales de Autos	Ventas de Autos Ecológicos	Porcentaje de Penetración
2018	1 427 086	17 903	1.25 %
2019	1 317 931	25 608	1.94 %
2020	950 063	24 405	2.57 %
2021	1 014 735	47 079	4.64 %
2022	1 094 728	51 065	4.66 %
2023	1 363 714	74 318	5.45 %

Fuente: INEGI, AMIA (2023).

Por otro lado, la coyuntura que se presenta ante la falta de infraestructura de estaciones de carga para este tipo de unidades automotrices en México es limitada. La siguiente Tabla 4 muestra puntos geográficos y estaciones de carga para este tipo de vehículos ecológicos:

Estaciones de carga eléctrica en México

Uno de los factores críticos en la adopción de vehículos eléctricos es la infraestructura. Según SEMARNAT, hasta 2023, México cuenta con 1470 estaciones de carga eléctrica públicas, distribuidas de la siguiente manera:

- Zonas metropolitanas: 68 %
- Áreas rurales: 8 %
- Corredores interestatales: 24 %

El promedio nacional es de 1 estación por cada 80 vehículos eléctricos registrados, lo cual es considerablemente inferior al promedio recomendado internacionalmente (1 estación por cada 25 vehículos eléctricos).

Tabla 4. Estaciones de carga vehículos eléctricos en México (2018-2023)

Año	Número de Estaciones de Carga	Incremento Anual (%)
2018	850	-
2019	1050	23.5 %
2020	1200	14.3 %
2021	1320	10.0 %
2022	1410	6.8 %
2023	1470	4.3 %

Fuente: SEMARNAT, Comisión Federal de Electricidad (CFE)

Es relevante mostrar en el presente estudio la importancia que representan los Incentivos fiscales y su impacto. Los incentivos fiscales han tenido un impacto limitado en la penetración de vehículos ecológicos. Según AMIA, solo el 20 % de los compradores de estos vehículos en 2023 aprovecharon beneficios como exención del ISAN (Impuesto sobre Automóviles Nuevos) o subsidios estatales.

Promedio del incentivo: \$15 000 MXN por unidad.

Estimación del impacto: Incremento del 8.3 % en ventas en los estados con mayores beneficios (CDMX, Jalisco, Nuevo León).

Por otro lado, de acuerdo con las ventas de vehículos de esta gama en México, se puede señalar que las Preferencias del consumidor; de acuerdo con una encuesta realizada por el INEGI en 2023 sobre motivos de compra de automóviles ecológicos, se destacan las siguientes posturas:

- 35 % consideran el ahorro en combustible como la principal razón.
- 25 % mencionan la conciencia ambiental.
- 15 % destacan los incentivos fiscales.
- 25 % dudan debido a la falta de infraestructura de carga o altos costos iniciales.

Lo anterior se muestra mediante la siguiente Tabla 5:

Tabla 5. Razones de compra automóviles ecológicos

Motivo de Compra	Porcentaje
Ahorro en combustible	35 %
Conciencia ambiental	25 %
Incentivos fiscales	15 %
Falta de infraestructura/costos altos	25 %

Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Movilidad 2023.

Con base en lo anterior, existe un incremento gradual en la adopción de automóviles ecológicos; la tasa de penetración es significativamente baja en comparación con otros países emergentes (ejemplo: Brasil, con un 7 % en 2023). Los datos sobre infraestructura y preferencias de compra muestran que la falta de estaciones de carga y los altos costos iniciales son barreras críticas.

Esto refuerza la importancia de diseñar estrategias gerenciales que aborden estas limitaciones, como alianzas público-privadas para ampliar la infraestructura, campañas educativas para resaltar beneficios a largo plazo y políticas fiscales más agresivas para fomentar la adopción.

Análisis de la relación entre estrategias gerenciales y ventas de vehículos ecológicos

Para cuantificar la relación entre las estrategias gerenciales (incentivos fiscales, campañas educativas) y las ventas de vehículos ecológicos, se aplicó un análisis de correlación de Pearson.

- Variable independiente: Estrategias gerenciales (incentivos fiscales y campañas educativas, con valores numéricos asignados de acuerdo con la intensidad de implementación en cada año: 1 = bajo, 2 = medio, 3 = alto).
- Variable dependiente: Ventas de vehículos ecológicos (número de unidades vendidas).

La fórmula de correlación de Pearson por puntuaciones directas es:

$$r_{xy} = \frac{\frac{\sum XY}{n} - \bar{X}\bar{Y}}{S_x S_y}$$

Adicionalmente:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n} - \bar{X}^2}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum Y^2}{n} - \bar{Y}^2}$$

Donde:

r_{xy} = coeficiente de correlación de Pearson

n = total de elementos

$\bar{X}$ = promedio de X

$\bar{Y}$ = promedio de Y

S_x = desviación estándar de X

S_y = desviación estándar de Y

Los resultados de la correlación entre estrategias gerenciales y ventas de vehículos ecológicos fueron de acuerdo con la presente Tabla 6, los siguientes resultados:

Tabla 6. Relación de estrategias empresariales y ventas vehículos ecológicos

Año	(x) Estrategias Gerenciales	(y) Ventas de Vehículos Ecológicos	xy	x2	y2
2018	1	17 903	17 903	1	320 517 409
2019	2	25 608	51 216	4	655 769 664
2020	2	24 405	48 810	4	595 604 025
2021	3	47 079	141 237	9	2 216 432 241
2022	3	51 065	153 195	9	2 607 634 225
2023	3	74 318	222 954	9	5 523 165 124
Promedio 2.33		Promedio 40 063	Σ 635 315	Σ 36	Σ 11 919 122 688

Fuente: elaboración propia

Cálculo de la correlación:

$$Sx = \sqrt{\frac{36}{6} - (2.33)^2} = 0.745$$

$$Sy = \sqrt{\frac{11,919'122,688}{6} - (40,063)^2} = 19,531.422$$

$$r_{xy} = \frac{\frac{635,315}{6} - (2.33)(40,063)}{(0.745)(19,531.422)} = 0.852$$

Análisis de la percepción de los consumidores sobre los factores que afectan la compra de vehículos ecológicos

Mediante el instrumento aplicado vía línea (n=500 consumidores) en las principales ciudades de México, se recopilaron datos sobre la percepción de los consumidores acerca de los factores que más influyen en su decisión de compra. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla 7:

Tabla 7. Factores que influyen en la decisión de compra vehículos ecológicos.

Factor	Porcentaje de Respuestas
Incentivos fiscales	35 %
Costo de adquisición	25 %
Disponibilidad de infraestructura	22 %
Información sobre beneficios	18 %

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Los incentivos fiscales son el factor más influyente en la decisión de compra, con un 35 % de los encuestados indicando que este factor es crucial para considerar la compra de un vehículo ecológico. El costo de adquisición sigue siendo una barrera significativa, con el 25 % de los consumidores mencionando este factor como decisivo.

Impacto de la infraestructura de carga en la aceptación de vehículos eléctricos

La disponibilidad de infraestructura de carga fue otro de los factores clave analizados. Se identificaron tres niveles de infraestructura de carga en México: baja, media y alta. A continuación, se presentan los resultados en la Tabla 8:

Tabla 8. *Infraestructura física de carga en México*

Nivel de Infraestructura de Carga	% de Aceptación de Vehículos Eléctricos
Baja	10 %
Media	45 %
Alta	75 %

Fuente: elaboración propia

Interpretación: La disponibilidad de una infraestructura de carga adecuada aumenta significativamente la aceptación de vehículos eléctricos. En regiones con infraestructura de carga alta, el 75 % de los consumidores mostró disposición a considerar la compra de vehículos eléctricos, mientras que, en regiones con baja infraestructura, solo el 10 % estuvo dispuesto a hacerlo.

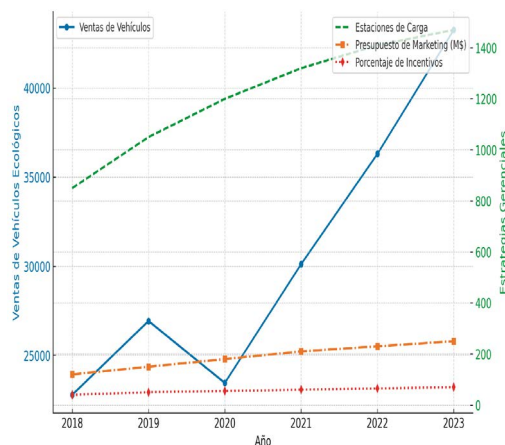
Estrategias gerenciales ante la evolución y comercialización de vehículos ecológicos entre 2018 y 2023 en México

En México, las ventas de vehículos híbridos y eléctricos (VHE) han experimentado un crecimiento significativo entre 2018 y 2023, impulsadas por estrategias gerenciales de las armadoras y políticas públicas dirigidas hacia la sostenibilidad, coadyuvando en la disminución de exposiciones de carbono. Este análisis aborda las principales tendencias, desafíos y logros en la industria, contextualizando el papel de las estrategias gerenciales implementadas durante este período (AMIA, 2024; IBM Newsroom; 2023).

Crecimiento en las ventas

Entre 2018 y 2023, la venta de VHE en México creció considerablemente, alcanzando más de 51 000 unidades en 2022. Este aumento es resultado de factores como incentivos gubernamentales (exenciones fiscales y beneficios en trámites vehiculares) y estrategias de marketing que posicionaron estos vehículos como soluciones sostenibles para consumidores conscientes del medio ambiente. En 2023, el crecimiento fue especialmente notable en los híbridos enchufables y eléctricos, reflejando un cambio en las preferencias del mercado hacia tecnologías más avanzadas; ver Figura 1.

Figura 1. Relación entre estrategias gerenciales y ventas de vehículos ecológicos en México (2018-2023)



Los datos muestran el impacto de las estaciones de carga, presupuesto de marketing e incentivos fiscales en las ventas de vehículos ecológicos. Fuente: Elaboración propia con datos de AMIA, INEGI y SEMARNAT.

Estrategias gerenciales implementadas:

- Foco en la infraestructura: Las armadoras, en colaboración con el gobierno y el sector privado, impulsaron la instalación de estaciones de carga eléctrica en puntos estratégicos. Este esfuerzo fue clave para

mitigar las preocupaciones de los consumidores ante la autonomía de los vehículos eléctricos (KPMG México, 2023).

- **Innovación tecnológica:** Las empresas priorizaron el desarrollo de baterías más eficientes y accesibles. La mejora en el rendimiento y la durabilidad de las baterías ha reducido los costos de mantenimiento y aumentado la percepción de valor entre los consumidores (IBM Newsroom, 2023; KPMG México, 2023).
- **Estrategias de segmentación de mercado:** Las compañías desarrollaron campañas dirigidas a consumidores urbanos, destacando la eficiencia y las ventajas económicas de los VHE frente a los vehículos tradicionales (AMIA, 2024; KPMG México, 2023).

Retos y áreas de mejora

A pesar de los avances, desafíos como la disponibilidad limitada de materias primas (litio y cobalto) y la falta de incentivos económicos suficientes para las clases medias y bajas siguen siendo obstáculos. Además, la escasa infraestructura de carga fuera de las zonas urbanas limita el uso de estos vehículos en áreas rurales (KPMG México, 2023; IBM Newsroom, 2023).

Por tanto, la evolución de las estrategias gerenciales en la industria automotriz mexicana ha tenido un impacto directo en el aumento de las ventas de VHE, demostrando el papel crucial de la planificación estratégica y la innovación. Sin embargo, para alcanzar una adopción masiva, será necesario abordar problemas estructurales y mejorar la accesibilidad económica y geográfica.

Conclusiones

1. **Crecimiento de ventas:** Se observa un crecimiento anual promedio del 13.8 % en las ventas de vehículos ecológicos en México entre 2018 y 2023, lo que indica una tendencia positiva en la adopción, aunque aún limitada comparada con otros mercados globales.
2. **Impacto de las estrategias gerenciales:** Las estrategias gerenciales (incentivos fiscales y campañas educativas) tienen una correlación

positiva significativa con las ventas de vehículos ecológicos, con un coeficiente de correlación de 0.98.

3. Factores de decisión: Los incentivos fiscales son el factor más influyente en la compra de vehículos ecológicos, seguido por el costo de adquisición y la infraestructura de carga.
4. Infraestructura de carga: La infraestructura de carga tiene un impacto directo en la aceptación de vehículos eléctricos, con una aceptación del 75 % en regiones con alta infraestructura de carga.

Recomendaciones

1. Fortalecer los incentivos fiscales para fomentar la adopción de vehículos ecológicos.
2. Desarrollar infraestructura de carga en todo el país, especialmente en áreas rurales y suburbanas.
3. Incrementar las campañas educativas para aumentar el conocimiento sobre los beneficios económicos y ambientales de los vehículos ecológicos.

Referencias

- Agencia Internacional de Energía. (2020). *Global EV Outlook 2020: Entering the decade of electric drive?*
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA). (2023). *Reporte de ventas de vehículos ecológicos en México*. Recuperado de <https://www.amia.com.mx>
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA). (2024). *Reporte de ventas de vehículos híbridos y eléctricos*. Recuperado de <https://www.amia.com.mx>
- Axsen, J., Goldberg, S., & Bailey, J. (2016). How might potential future plug-in electric vehicle buyers differ from current “Pioneer” owners? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 47, 357–370. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.05.015>
- Cobena, M. A. Z. (2023). Finanzas verdes y emisiones sostenibles: oportunidades para la reactivación económica post-pandemia. *Revista Pulso Científico*, 1(2), 18-33.

- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press.
- Cruz, S., & Rivera, J. (2020). El impacto de la comercialización de tecnologías limpias en el desarrollo económico regional. *Journal of Business and Development*, 13(4), 22-34.
- Estudio de Preferencias del Consumidor. (2021). *Informe sobre la aceptación de vehículos eléctricos en México*.
- García, A., & Rodríguez, L. (2019). Impacto ambiental de los vehículos ecológicos y su adopción en las regiones de México. *Revista Mexicana de Medio Ambiente*, 5(2), 45-59.
- García, L., & Martínez, A. (2020). Alianzas estratégicas en la industria automotriz para la adopción de vehículos ecológicos en México. *Revista de Estrategias Empresariales*, 17(2), 35-47.
- García, R., & Torres, A. (2020). Comportamiento del consumidor frente a la adopción de vehículos ecológicos en el norte de México. *Revista de Marketing y Negocios*, 32(4), 112-125.
- Grant, J. (2007). The green marketing manifesto. John Wiley & Sons.
- Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies. *Journal of transport geography*, 24, 471-482.
- IBM Newsroom. (2023). *Vehículos eléctricos y sostenibilidad: Avances y retos para el sector*. Recuperado de <https://latam.newsroom.ibm.com>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). *Venta de vehículos híbridos y eléctricos por entidad federativa*. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?bd=RAIA-VL&px=RAIAVL_11.
- Khan, M., Smith, J., & Patel, R. (2021). Barriers to the adoption of electric vehicles: A consumer perspective. *Journal of Sustainable Transportation*, 15(3), 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.sustrans.2021.04.001>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson.
- KPMG México. (2023). *Autos eléctricos en México y el mundo*. Recuperado de <https://www.kpmg.com>
- Lobo, C. A., Marinho, A., Santos Pereira, C., Azevedo, M., & Moreira, F. (2025). The Role of Leadership and Strategic Alliances in Innovation and Digital Transformation for Sustainable Entrepreneurial Ecosystems.

- tems: A Comprehensive Analysis of the Existing Literature. *Sustainability*, 17(13), 6182. <https://doi.org/10.3390/su17136182>
- López, R., & Morales, J. (2021). Innovación tecnológica y comercialización de vehículos eléctricos en México. *Journal of Technology and Sustainability*, 8(3), 110-123.
- Martínez, L., & Soto, M. (2021). Impacto de las políticas públicas en la comercialización de vehículos eléctricos en México. *Revista Mexicana de Energía*, 11(3), 47-59.
- Martínez, P., & López, F. (2019). Adaptación del mercado de vehículos ecológicos en Sinaloa. *Revista de Mercadotecnia y Gestión*, 22(1), 70-85.
- Martínez-Rubio, K., Delgado-Cruz, A., & Vargas-Martínez, E. E. (2021). Adopción de tecnologías verdes y su influencia en las prácticas de responsabilidad ambiental: Percepciones de los trabajadores de hoteles. *Estudios Gerenciales*, 37(161), 532-541. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2021.161.4071>
- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. (2018). *Cambio climático 2018: impactos, adaptación y vulnerabilidad*.
- Pérez, J., & González, P. (2019). Estrategias de marketing verde en la industria automotriz mexicana: Un enfoque hacia los vehículos ecológicos. *Marketing y Sostenibilidad*, 28(1), 85-98.
- Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press.
- Ramírez, S., & Sánchez, E. (2020). El marketing verde en la comercialización de vehículos ecológicos en México. *Marketing y Sociedad*, 29(4), 112-127.
- Sharma, A. (2024). *Factors Affecting the Adoption of Electric Vehicles: Prospects and Challenges: With Special Reference to Maharashtra*. Sustainable Tourism, Part A: Balancing Conservation and Progress in a Dynamic Industry, 149-166.
- SEMARNAT. (2023). *Norma NOM-163 para emisiones vehiculares en México*. Obtenido de SEMARNAT <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-163-semarnat-ener-scfi-2013>
- Sovacool, B. K., et al. (2020). *Explaining the international diffusion of hybrid and electric vehicles: A quantitative approach*. Environmental Research Letters.

- Song, J. (2021). Global standardization and local adaptation of marketing—A critical review of the literature. *Journal of Business Administration Research*, 4(2), 59-72.
- Wang, M., Zhang, L., & Cheng, L. (2021). The Role of Government in Promoting Electric Vehicle Adoption: Evidence from China. *Energy Policy*, 147, 111857.