

CONDUCIENDO HACIA EL MAÑANA: EL EMPRENDIMIENTO DE VEHÍCULOS AUTOMATIZADOS

DRIVING TOWARDS TOMORROW: THE ENTREPRENEURSHIP OF AUTOMATED VEHICLES

Vázquez Gómez José Juan

Escuela Bancaria y Comercial, Campus Ciudad de México

<https://orcid.org/0009-0003-2465-1465>

jj.vazquez@live.com.mx

DOI: <https://doi.org/10.61273/neyart.v1i2.116>

| Recibido: 01/06/2023 | Aceptado: 27/07/2023 | Publicado: 10/09/2024

Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons Atribución 4.0.



Resumen: El presente documento analiza el impacto y las perspectivas de los vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial (IA) en los próximos años, explorando tanto barreras como oportunidades asociadas con su desarrollo y adopción. A través de un enfoque cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas a expertos y análisis narrativo, se identificaron tres principales desafíos: preocupaciones sobre la seguridad, ausencia de regulaciones claras y resistencia cultural hacia esta tecnología. Estos factores no solo limitan su aceptación, sino que también resaltan la necesidad de fomentar la confianza del usuario.

Por otro lado, el estudio revela oportunidades clave, como la innovación en modelos de negocio, la reducción de costos operativos y la importancia de las alianzas público-privadas para promover su desarrollo. Los hallazgos enfatizan que, para lograr una adopción exitosa, es fundamental establecer estrategias enfocadas en priorizar la seguridad, impulsar la educación de los consumidores y garantizar una transición laboral que promueva habilidades tecnológicas. Asimismo, se propone un modelo estratégico que integra estos elementos, destacando la relevancia de marcos regulatorios adaptados y colaboraciones multisectoriales. Este modelo busca no solo superar las barreras actuales, sino también potenciar las oportunidades de crecimiento, sostenibilidad y transformación en la movilidad autónoma. Los vehículos autónomos representan un cambio disruptivo en la movilidad y la industria automotriz, cuyo éxito dependerá de la capacidad de equilibrar la innovación tecnológica con las demandas sociales, regulatorias y económicas. Este análisis ofrece una base sólida para futuras estrategias y políticas públicas que fomenten su desarrollo responsable.

Palabras clave: inteligencia artificial aplicada, vehículos autónomos inteligentes, aceptación social de la tecnología, percepción de seguridad vehicular, regulación de movilidad automatizada, emprendimiento tecnológico en movilidad.

Abstract: This document analyzes the impact and prospects of autonomous vehicles integrated with artificial intelligence (AI) in the coming years, exploring both barriers and opportunities associated with their development and adoption. Through a qualitative approach based on semi-structured interviews with experts and narrative analysis, three main challenges were identified: concerns about safety, the lack of clear regulations, and cultural resistance to this technology. These factors not only limit its acceptance but also highlight the need to foster user trust.

On the other hand, the study reveals key opportunities such as innovation in business models,

enhancing consumer education, and ensuring a labor transition that promotes technological skills. Additionally, a strategic model is proposed that integrates these elements, highlighting the relevance of adapted regulatory frameworks and multisectoral collaborations. This model aims not only to overcome current barriers but also to maximize growth, sustainability, and transformation opportunities in autonomous mobility.

Autonomous vehicles represent a disruptive change in mobility and the automotive industry, whose success will depend on the ability to balance technological innovation with social, regulatory, and economic demands. This analysis provides a solid foundation for future strategies and public policies that encourage responsible development.

Keywords: applied artificial intelligence, intelligent autonomous vehicles, social acceptance of technology, vehicle safety perception, regulation of automated mobility, technological entrepreneurship in mobility.

INTRODUCCIÓN

La integración de la inteligencia artificial (IA) en vehículos autónomos representa uno de los avances tecnológicos más disruptivos de nuestra era, prometiendo transformar no solo la movilidad, sino también sectores clave como la logística, la manufactura y el transporte público. Este trabajo tiene como objetivo explorar las barreras, oportunidades y perspectivas relacionadas con la adopción de esta tecnología, abordando tanto su impacto actual como las proyecciones para los próximos años.

La investigación se sustenta en un enfoque cualitativo, diseñado para captar las percepciones y experiencias de actores clave en la industria, incluyendo expertos en IA, emprendedores tecnológicos, reguladores y usuarios potenciales. A través de entrevistas semiestructuradas y un análisis temático, se busca comprender las dinámicas sociales, éticas y culturales que configuran la aceptación y el desarrollo de los vehículos autónomos.

Entre los hallazgos más relevantes, se identificaron tres grandes barreras que dificultan la adopción de esta tecnología: las preocupaciones relacionadas con la seguridad, la falta de marcos regulatorios claros y la resistencia cultural hacia los vehículos autónomos. Estas barreras no solo limitan el avance tecnológico, sino que también influyen en la confianza de los usuarios. Por otro lado, se destacan importantes

oportunidades, como la innovación en modelos de negocio, la reducción de costos operativos y la colaboración público-privada, elementos que tienen el potencial de redefinir el panorama industrial.

Asimismo, este trabajo propone un modelo estratégico enfocado en priorizar la seguridad y fomentar la confianza del usuario como pilares fundamentales para el éxito de los vehículos autónomos. Dicho modelo considera la necesidad de alianzas multisectoriales y de estrategias comunicativas efectivas para superar los desafíos actuales. De igual manera, se pone énfasis en la importancia de garantizar una transición laboral responsable, promoviendo la capacitación en áreas como el desarrollo de software y el mantenimiento especializado.

Este estudio no solo contribuye a la comprensión del impacto de los vehículos autónomos integrados con IA, sino que también ofrece herramientas prácticas para orientar la toma de decisiones estratégicas en un contexto empresarial y social en constante evolución. El análisis cualitativo desarrollado permite capturar la riqueza y complejidad de este fenómeno, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y políticas públicas que promuevan el desarrollo sostenible de esta tecnología.

OBJETIVOS

En el contexto de una investigación sobre el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el desarrollo y adopción de vehículos autónomos, es necesario definir objetivos en función de un enfoque estrictamente cualitativo. Este enfoque no solo prioriza la comprensión de las percepciones, experiencias y significados atribuidos a esta tecnología, sino que además busca explorar las narrativas subyacentes que moldean su desarrollo y aceptación.

Objetivo General

Analizar las perspectivas cualitativas de los diversos actores involucrados en el desarrollo y adopción de vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial, enfatizando los desafíos, oportunidades y significados atribuidos a esta tecnología en el contexto social, ético y empresarial.

Objetivos Específicos

1. Comprender las percepciones y actitudes de los expertos y usuarios potenciales hacia los vehículos autónomos impulsados por IA: Este objetivo busca indagar en las opiniones, expectativas y preocupaciones expresadas por los participantes en entrevistas cualitativas, destacando cómo estas perspectivas informan la aceptación social de la tecnología.

2. Explorar los factores éticos y sociales que influyen en la adopción de vehículos autónomos: A través de un análisis detallado de los testimonios y narrativas, se pretende identificar los dilemas éticos y las implicaciones sociales asociadas con la implementación de la IA en la movilidad autónoma.

3. Identificar las barreras cualitativas percibidas en la regulación y aceptación de los vehículos autónomos: Este objetivo aborda los obstáculos conceptuales y culturales que emergen en los discursos de expertos y usuarios, tales como la confianza en los sistemas de seguridad o la falta de marcos regulatorios claros.

4. Analizar las narrativas de colaboración entre sectores público y privado para impulsar el desarrollo de esta tecnología: Este análisis permite explorar las dinámicas de cooperación y los intereses compartidos que surgen en torno a la adopción de vehículos autónomos, enfatizando el papel de las alianzas estratégicas en su implementación.

Estos objetivos son esenciales para la investigación, ya que ofrecen una perspectiva integral y centrada en las experiencias humanas que complementa los datos cuantitativos tradicionalmente utilizados en estudios sobre vehículos autónomos. En una normalidad las decisiones técnicas y políticas pueden tener claras repercusiones sociales, el enfoque cualitativo permite abordar preguntas clave que no pueden ser respondidas exclusivamente con cifras.

Por ejemplo, el análisis de percepciones y actitudes ayuda a comprender cómo la confianza en la tecnología se construye o erosiona en diferentes contextos culturales y sociales. Asimismo, la exploración de los factores éticos y sociales destaca la importancia de integrar valores humanos en el diseño e implementación de vehículos autónomos, lo que puede influir en su aceptación generalizada.

La identificación de barreras cualitativas también proporciona una base sólida para diseñar estrategias de mitigación que aborden preocupaciones específicas de los usuarios y reguladores. Por otro lado, el análisis de las narrativas de colaboración entre sectores público y privado subraya la necesidad de una visión compartida y un esfuerzo conjunto para superar los desafíos y maximizar las oportunidades.

MÉTODO

Paradigma de la Investigación

El presente estudio se enmarca dentro de un paradigma de investigación cualitativo, el cual se fundamenta en la exploración e interpretación de las experiencias, significados y perspectivas de los actores involucrados en el desarrollo y adopción de vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial.

Este enfoque permite capturar la complejidad de las interacciones humanas y las dinámicas sociales que configuran el uso y aceptación de esta tecnología emergente.

El paradigma cualitativo se distingue por priorizar la comprensión profunda de los fenómenos estudiados, recurriendo a métodos como entrevistas a profundidad, análisis de narrativas y observaciones interpretativas. En este caso, se busca generar conocimiento desde las voces de los expertos y usuarios, permitiendo identificar cómo construyen sus significados en torno a la IA y los vehículos autónomos.

Este enfoque es particularmente relevante en el contexto de la investigación, ya que aborda dimensiones sociales, éticas y culturales que no pueden ser capturadas mediante enfoques cuantitativos tradicionales. Al centrarse en los significados subjetivos, el paradigma cualitativo proporciona una comprensión enriquecida de los desafíos, oportunidades y narrativas que emergen en este campo.

Tipo de Investigación

El estudio adopta un enfoque exclusivamente cualitativo, orientado a explorar y comprender los fenómenos asociados con el desarrollo y adopción de vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial (IA). Esta elección metodológica responde a la necesidad de captar las percepciones, experiencias y significados construidos por los actores involucrados, brindando una visión integral de las dimensiones humanas y sociales que influyen en este campo.

Como se mencionó previamente, el enfoque cualitativo prioriza la profundidad del análisis sobre la amplitud, permite una comprensión más rica y matizada de los fenómenos estudiados. En este caso, el objetivo es analizar cómo los expertos, usuarios y otros actores clave perciben, entienden y experimentan la implementación de la IA en la movilidad autónoma. Para ello, se emplean técnicas como entrevistas semiestructuradas y análisis de contenido, que facilitan la recolección y sistematización de datos de naturaleza subjetiva.

La elección de un diseño cualitativo es particularmente relevante en el contexto de esta investigación, dado que las implicaciones sociales, éticas y culturales de los vehículos autónomos son aspectos que difícilmente pueden ser cuantificados. Al centrarse en las narrativas y experiencias de los participantes, este enfoque permite identificar barreras, oportunidades y perspectivas que no suelen emerger en estudios basados en datos estadísticos.

Este tipo de investigación busca aportar un conocimiento profundo y contextualizado, contribuyendo al diseño de estrategias, políticas y prácticas que fomenten la aceptación y el desarrollo responsable de los vehículos autónomos con IA.

Población, sujetos, muestra y muestreo

Población

La población de esta investigación está constituida por actores clave en el desarrollo y adopción de vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial. Esto incluye a expertos en inteligencia artificial, movilidad autónoma y emprendimiento tecnológico, así como a usuarios potenciales que podrían interactuar con esta tecnología en el futuro. Además, se considera relevante incluir a reguladores y representantes del sector público, debido a su influencia en la creación de marcos normativos y políticas públicas. Esta diversidad de participantes permite capturar una amplia gama de perspectivas y experiencias que enriquecen el análisis cualitativo.

Sujetos

Los sujetos de estudio se seleccionan bajo criterios de relevancia y pertinencia en relación con los objetivos de la investigación. En este caso, los expertos seleccionados incluyen desarrolladores tecnológicos, académicos y emprendedores involucrados en proyectos relacionados con vehículos autónomos y la IA. Asimismo, se incluyen usuarios potenciales que representan distintos segmentos sociales y demográficos, con el fin de analizar sus percepciones y preocupaciones. Finalmente, se consideran a representantes gubernamentales o reguladores que puedan proporcionar *insights* sobre los retos normativos y éticos.

Muestra

La muestra se define a partir de un muestreo intencional y no probabilístico, enfocado en identificar a los actores que puedan proporcionar información rica y relevante para los objetivos del estudio. Esta muestra incluye a aproximadamente 10 expertos en tecnología y emprendimiento, 30 usuarios potenciales con diversas características demográficas, y 5 reguladores o representantes del sector público. Este tamaño de muestra permite realizar un análisis profundo y detallado, acorde con los principios del enfoque cualitativo.

Muestreo

El muestreo empleado en esta investigación sigue un enfoque cualitativo intencional, orientado a seleccionar participantes que puedan aportar información significativa y relevante para comprender el fenómeno estudiado: el desarrollo y la adopción de vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial. Este enfoque de muestreo no probabilístico permite identificar a sujetos clave cuyas experiencias, perspectivas y conocimientos contribuyen al análisis profundo de los aspectos sociales, éticos y culturales relacionados con esta tecnología emergente.

Para llevar a cabo este proceso, se establecieron criterios específicos de selección. En el caso de los expertos, se priorizó a individuos con experiencia directa en áreas como el desarrollo de tecnología autónoma, inteligencia artificial, emprendimiento tecnológico y regulación del sector automotriz. Estos participantes fueron seleccionados por su capacidad para proporcionar perspectivas técnicas y estratégicas que contextualicen los desafíos y oportunidades del sector.

Por otro lado, los usuarios potenciales fueron seleccionados en función de su diversidad demográfica, considerando factores como edad, género y nivel educativo. Esto permitió explorar una variedad de percepciones, expectativas y preocupaciones relacionadas con el uso de vehículos autónomos, abarcando una representación amplia de posibles usuarios finales.

Se incluyeron reguladores y representantes del sector público que desempeñan roles relevantes en la formulación de políticas y normativas aplicables a la movilidad autónoma. Estos participantes fueron seleccionados con base en su conocimiento de los marcos legales y éticos que influyen en la implementación de esta tecnología.

El proceso de muestreo se complementó con estrategias como el "muestreo en cadena" o *snowball sampling*, en el cual los participantes identificados inicialmente recomendaron a otros posibles sujetos de interés. Esto permitió ampliar el alcance del estudio y garantizar una selección de participantes que representen adecuadamente las diversas perspectivas asociadas al fenómeno investigado.

Instrumento

Se han seleccionado un instrumentos diseñado y utilizado para la recopilación de datos en el marco de esta investigación. Este instrumento ha sido elaborado con el propósito de obtener información valiosa que contribuya al logro de los objetivos planteados y al análisis exhaustivo del fenómeno estudiado.

Diseño

Como se ha explicado previamente, el instrumento seleccionado es una entrevista semiestructurada, meticulosamente elaborada con un total de 24 preguntas. Este enfoque cualitativo ha sido diseñado para sumergirse en las perspectivas y experiencias de individuos clave relacionados con el tema de estudio, incluyendo expertos y empresarios en el campo de interés. La entrevista semiestructurada ofrece una oportunidad invaluable para explorar en profundidad las complejidades y matices del tema, proporcionando una comprensión detallada y contextualizada de las opiniones y percepciones de los participantes.

Las entrevistas semiestructuradas permiten una exploración profunda de las perspectivas individuales y las experiencias personales.

Validación

En el contexto de un estudio cualitativo, la validación de los instrumentos utilizados se realiza a través de procedimientos diseñados para garantizar la confiabilidad y la credibilidad de los datos recopilados. Este proceso se basa en principios como la coherencia interna, la transparencia y la capacidad de los instrumentos para capturar de manera efectiva las experiencias, percepciones y significados de los participantes.

Para este estudio, la validación se llevó a cabo mediante la técnica de juicio de expertos, en la cual profesionales con experiencia en investigación cualitativa y en los temas relacionados con vehículos autónomos y la inteligencia artificial revisaron los instrumentos diseñados. Estos expertos evaluaron las preguntas incluidas en las entrevistas semiestructuradas y las pautas de observación, asegurándose de que fueran claras, pertinentes y capaces de generar respuestas profundas y significativas.

Además, se llevaron a cabo pruebas piloto con un pequeño grupo de participantes que cumplen con los criterios establecidos en el diseño del muestreo. Estas pruebas permitieron identificar posibles problemas en la formulación de las preguntas, así como ajustar el lenguaje y las dinámicas de las entrevistas para maximizar la calidad de los datos obtenidos.

La validación cualitativa también consideró la triangulación, integrando diversas fuentes de datos y perspectivas de los participantes para contrastar y enriquecer los hallazgos. Este enfoque asegura que los datos recopilados sean representativos y reflejen fielmente las experiencias y significados compartidos por los actores involucrados en el estudio.

Los procedimientos de validación cualitativa empleados en esta investigación garantizan que los instrumentos utilizados sean adecuados para capturar la riqueza y complejidad del fenómeno estudiado, fortaleciendo la confiabilidad y la profundidad de los resultados obtenidos.

Entrevistas a expertos en el campo de los vehículos y la incorporación de IA

1. Identificación de participantes:

Identificar a los principales concesionarios, vendedores y profesionales que trabajen en empresas de tecnología y vehículos automotrices en la región.

2. Solicitud de entrevistas:

Enviar correos electrónicos y realizar llamadas telefónicas para solicitar entrevistas, explicando el propósito de la investigación y el valor de su participación.

3. Programación de entrevistas:

Coordinar fechas, horas y lugares convenientes para las entrevistas. Asegurarse de que el lugar de la entrevista sea tranquilo y adecuado para una conversación sin interrupciones.

4. Preparación del guion de la entrevista:

Elaborar un guion con preguntas abiertas que aborden:

- La experiencia y conocimientos del entrevistado en su campo.
- Opiniones sobre el impacto de la IA en la venta de vehículos.
- Desafíos y oportunidades observados en la incorporación de la IA en vehículos.

5. Conducción de las entrevistas:

Realizar las entrevistas en persona, asegurándose de grabar (con permiso) y tomar notas detalladas. Mantener una actitud profesional y cordial durante toda la entrevista.

6. Transcripción y análisis de datos:

Transcribir las entrevistas grabadas. Analizar las transcripciones para identificar temas comunes, perspectivas clave y cualquier información relevante.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado se presentan los hallazgos obtenidos a partir del análisis cualitativo de los datos recopilados. Los resultados reflejan las percepciones, experiencias y significados atribuidos por los participantes al desarrollo y adopción de vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial. A

través de las entrevistas y el análisis de narrativas, se identificaron factores clave que influyen en la aceptación, los desafíos éticos y las oportunidades de emprendimiento.

Además, se incluye una discusión crítica que contrasta estos hallazgos con la literatura revisada, permitiendo contextualizar los resultados en un marco teórico más amplio. Este análisis aporta una comprensión profunda del fenómeno y genera insumos valiosos para orientar futuras estrategias y políticas relacionadas con la movilidad autónoma.

El análisis cualitativo de los datos obtenidos no solo refleja las percepciones individuales de los actores involucrados, sino que también se alinea con los marcos teóricos propuestos por la literatura reciente. Por ejemplo, Kellermanns et al. (2020) destacan que el emprendimiento vinculado a tecnologías disruptivas, como los vehículos autónomos, requiere de una capacidad de adaptación estratégica que contemple tanto factores internos de innovación como externos de aceptación social y regulatoria. Del mismo modo, Wadud (2017) señala que los costos de propiedad y percepción de valor influyen de forma directa en la disposición de adopción temprana, lo que refuerza la importancia de comprender las motivaciones y resistencias que emergen desde los usuarios potenciales. Esta convergencia teórica permite contextualizar los hallazgos de este estudio en un escenario más amplio de transformación industrial y social.

Mapa Conceptual

Al analizar los resultados obtenidos a partir de las entrevistas realizadas con expertos en inteligencia artificial y movilidad autónoma, surgieron perspectivas profundamente enriquecedoras que me permitieron estructurar un mapa conceptual claro y útil. Este análisis cualitativo se centró en identificar y organizar las barreras y oportunidades percibidas en torno a la adopción de vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial. A continuación, presento mi interpretación personal de los hallazgos, fundamentada en las respuestas recopiladas.

Barreras: Seguridad, Regulaciones y Aceptación del Usuario

Uno de los temas más recurrentes en las entrevistas fue la preocupación por la **seguridad**. Los expertos mencionaron repetidamente la falta de confianza que existe en los sistemas autónomos, particularmente en situaciones de emergencia. Este es un aspecto crítico porque la percepción de seguridad es uno de los factores principales que influye en la aceptación general de esta tecnología. Por ejemplo, algunos participantes enfatizaron que, aunque los algoritmos de inteligencia artificial pueden procesar enormes cantidades de datos, todavía existen escenarios impredecibles donde la intervención humana sería

imprescindible. Esto refleja una dualidad entre el potencial de la tecnología y las limitaciones percibidas que aún deben resolverse.

Desde una mirada transversal, es posible observar que las barreras identificadas en torno a la seguridad, regulación y aceptación social no actúan de forma aislada, sino que se entrelazan y retroalimentan. Por ejemplo, la ausencia de regulación no solo genera incertidumbre en las empresas, sino que también impacta negativamente en la confianza del usuario, tal como lo señala Klein et al. (2023) al analizar el vínculo entre percepción de riesgo y respuesta emocional ante tecnologías de alto impacto. A su vez, la falta de confianza limita el potencial de adopción incluso en contextos donde ya existen beneficios económicos o técnicos, lo cual refleja lo planteado por Etienne (2022) sobre la necesidad de gobernanza ética en la innovación con IA.

Esta interdependencia entre barreras y oportunidades subraya la importancia de un enfoque integral. Superar un solo obstáculo —como mejorar la percepción de seguridad— no será suficiente si no se abordan paralelamente los vacíos legales o la falta de educación tecnológica. Por ello, los resultados aquí expuestos no deben interpretarse como factores aislados, sino como parte de un ecosistema complejo que requiere acciones multisectoriales y coordinadas.

Otro obstáculo significativo identificado fue la falta de **regulaciones claras y actualizadas**. Los expertos señalaron que la adopción de vehículos autónomos está estancada en gran medida debido a la ausencia de un marco normativo robusto que brinde claridad a las empresas y seguridad a los usuarios. Durante las entrevistas, algunos de ellos sugirieron que los gobiernos todavía no comprenden plenamente las implicaciones de esta tecnología, lo que provoca retrasos en la creación de leyes específicas. Esta falta de regulación también genera incertidumbre en las empresas interesadas en desarrollar o implementar soluciones basadas en inteligencia artificial.

Por otro lado, los resultados obtenidos revelan que muchos actores perciben una brecha entre el ritmo de innovación tecnológica y la preparación institucional para integrarla de forma ética y legal. Esta tensión ha sido ampliamente documentada en la literatura sobre políticas de innovación (Kuhlmann & Rip, 2022), quienes argumentan que los marcos regulatorios tradicionales tienden a reaccionar tardíamente a tecnologías disruptivas. En consecuencia, los reguladores enfrentan el reto de diseñar esquemas normativos más ágiles, capaces de acompañar el desarrollo tecnológico sin bloquearlo, pero sin descuidar

la protección de los derechos fundamentales y el bienestar social. Este desafío normativo se presenta como un punto neurálgico para el avance responsable de los vehículos autónomos.

En cuanto a la **aceptación del usuario**, se observó una marcada resistencia al cambio. Muchos participantes destacaron que, aunque la tecnología ha avanzado significativamente, las personas aún tienen dificultad para imaginarse confiando en un vehículo que se conduce solo. Esta desconfianza se vincula directamente con las preocupaciones sobre seguridad, pero también incluye aspectos culturales y emocionales. Un experto expresó que “los usuarios necesitan tiempo y educación para comprender los beneficios, pero también para superar los miedos que la tecnología puede generar”. Esto refuerza la idea de que la aceptación social no solo depende de los avances técnicos, sino también de estrategias comunicativas efectivas.

Las preocupaciones identificadas sobre seguridad, regulación y aceptación social encuentran respaldo en los planteamientos de Bagloee et al. (2016) y Shladover (2021), quienes argumentan que la falta de claridad en los marcos regulatorios y la desconfianza en la toma de decisiones automatizadas representan barreras críticas para la adopción de vehículos autónomos. Esta desconfianza, alimentada por la imprevisibilidad de los entornos urbanos y por la escasa educación tecnológica de los consumidores, limita el potencial transformador de estas soluciones. Además, Kuhlmann y Rip (2018) subrayan que los sistemas de gobernanza tecnológica a menudo avanzan más lento que las innovaciones, lo que genera un desfase entre el desarrollo de la IA aplicada y su validación legal y ética.

La percepción de riesgo también se encuentra influida por el grado de familiaridad que tienen los usuarios con las tecnologías autónomas. En este sentido, estudios recientes como el de Cho y Hooi (2023) destacan que la confianza no solo depende del desempeño técnico, sino también de la forma en que se comunica la funcionalidad de la IA al público general. Esta observación refuerza la necesidad de campañas educativas y de divulgación científica que expliquen, de forma accesible, cómo funcionan los sistemas autónomos, qué márgenes de error manejan y qué medidas existen para mitigar fallos. La alfabetización tecnológica puede, por tanto, desempeñar un rol estratégico en la reducción de la resistencia cultural observada en esta investigación.

Oportunidades: Innovación, Reducción de Costos y Colaboración Público-Privada

A pesar de las barreras mencionadas, el análisis también reveló un panorama optimista lleno de **oportunidades**. Uno de los puntos más destacados fue el enorme potencial de **innovación** que ofrece la

inteligencia artificial aplicada a los vehículos autónomos. Los expertos subrayaron que esta tecnología tiene el poder de transformar completamente sectores como el transporte y la logística. Las palabras de un participante me resonaron particularmente: “Estamos en el umbral de un cambio disruptivo; esta tecnología no solo resolverá problemas actuales, sino que creará nuevos modelos de negocio que hoy ni siquiera imaginamos”. Este tipo de afirmaciones me ayudaron a comprender que la IA no solo optimiza procesos, sino que redefine la manera en que entendemos la movilidad.

Otro aspecto clave fue la posibilidad de lograr una **reducción de costos operativos** significativa. Los expertos explicaron que los vehículos autónomos pueden optimizar rutas, reducir el consumo de combustible y minimizar errores humanos, lo que se traduce en ahorros para las empresas y, eventualmente, para los consumidores. Además, esta reducción de costos tiene un impacto positivo en la sostenibilidad, ya que muchos vehículos autónomos están diseñados para ser más eficientes desde el punto de vista energético. Este beneficio, sin embargo, solo será posible si se logra una adopción masiva, lo cual depende directamente de superar las barreras previamente mencionadas.

El análisis resaltó la importancia de la **colaboración público-privada** como un factor esencial para el desarrollo y adopción de esta tecnología. Muchos participantes coincidieron en que ninguna empresa, por grande que sea, puede avanzar significativamente sin el respaldo y la coordinación con los gobiernos. Las alianzas estratégicas son fundamentales para garantizar que las soluciones tecnológicas sean viables tanto desde una perspectiva técnica como regulatoria. Además, estas colaboraciones también pueden ayudar a generar confianza entre los usuarios, especialmente si perciben que las implementaciones se realizan bajo estándares claros y éticos.

Desde una perspectiva de oportunidades, los resultados de esta investigación coinciden con los hallazgos de Pandit y Joshi (2018), quienes argumentan que la adopción de tecnologías emergentes en el sector automotriz puede catalizar nuevos modelos de negocio y estrategias de diferenciación competitiva. La aplicación de inteligencia artificial no solo redefine la eficiencia operativa, sino que también posibilita sinergias entre actores públicos y privados, tal como se describe en Javed et al. (2023), quienes destacan que la infraestructura inteligente y las redes colaborativas son factores determinantes para el éxito de los vehículos conectados y automatizados. Esta visión multisectorial fortalece la idea de que el ecosistema de movilidad autónoma debe construirse sobre alianzas estratégicas orientadas a la sostenibilidad, la innovación y la confianza ciudadana.

Al construir el mapa conceptual basado en estos hallazgos, quedó claro que las barreras y oportunidades no son elementos aislados, sino que están profundamente interconectados. Por ejemplo, la falta de regulación no solo es una barrera en sí misma, sino que también impacta la percepción de seguridad y, en consecuencia, la aceptación del usuario. De manera similar, las oportunidades como la innovación y la reducción de costos dependen de que se superen estas barreras iniciales para poder materializarse.

Desde mi perspectiva, el análisis cualitativo del cuadro temático revela una visión clara y detallada de las dinámicas actuales que giran en torno al desarrollo y adopción de vehículos autónomos. En primer lugar, al observar la categoría de *Tecnología*, me impresiona el nivel de sofisticación alcanzado en los avances tecnológicos recientes. Es evidente que los sensores avanzados, la inteligencia artificial aplicada y la conectividad entre vehículos son las piedras angulares de esta transformación. Estas tecnologías no solo representan una evolución técnica, sino también una nueva forma de comprender la movilidad y la interacción entre sistemas. Lo más destacable es cómo los profesionales del sector se mantienen actualizados a través de fuentes confiables como investigaciones, reportes y eventos especializados. Esto demuestra el compromiso constante con la innovación y la búsqueda de soluciones cada vez más eficientes y seguras.

En cuanto a las *Estrategias*, noto que las acciones se orientan principalmente hacia la educación del cliente, un aspecto crucial considerando que los vehículos autónomos todavía son percibidos con cierto escepticismo por parte del público en general. Me parece acertado que las estrategias de ventas incluyan no solo información técnica, sino también un enfoque en los beneficios tangibles que estas tecnologías ofrecen, como la seguridad, la reducción de costos operativos y la sostenibilidad. Por otro lado, me resulta interesante cómo la retroalimentación de los clientes se ha convertido en un recurso valioso para perfeccionar los enfoques comerciales y optimizar la experiencia del usuario. Este intercambio constante de información entre proveedores y consumidores es un reflejo de un mercado que está aprendiendo y adaptándose rápidamente a las nuevas demandas.

Por otro lado, en la categoría de *Impacto en la industria y mercado*, encuentro una dualidad fascinante. Por un lado, los vehículos autónomos están cambiando profundamente la estructura de la industria del transporte, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo costos en áreas como la logística y la movilidad urbana. Sin embargo, también se presentan retos importantes, especialmente en lo que respecta al impacto

en el empleo. La disminución de trabajos en sectores como el transporte público y la logística es una preocupación legítima que no puede ser ignorada. Aun así, es alentador observar cómo están surgiendo nuevas oportunidades laborales en áreas especializadas, como el desarrollo de software y el mantenimiento de estos vehículos. Desde mi punto de vista, este escenario exige una adaptación activa por parte de los actores de la industria, especialmente en la inversión en programas de capacitación que permitan a los trabajadores afectados integrarse en estas nuevas áreas. Es un recordatorio de que cada revolución tecnológica trae consigo tanto retos como oportunidades, y la clave está en cómo se maneja esta transición.

La categoría de **Expectativas y crecimiento** presenta un panorama que, personalmente, considero emocionante y lleno de posibilidades. El hecho de que se proyecte un crecimiento acelerado, impulsado por iniciativas de sostenibilidad y electrificación, es un indicador de que el mercado está evolucionando en la dirección correcta. Lo que más me llama la atención es la expectativa de que estas innovaciones no solo beneficien directamente al sector automotriz, sino que también generen efectos positivos en otras industrias relacionadas, como las telecomunicaciones y la infraestructura urbana. Esta interconexión entre sectores subraya la importancia de una visión holística en el desarrollo de estas tecnologías. Por otro lado, me parece acertado que el crecimiento también dependa de factores como la aceptación pública y la mejora de los marcos de seguridad. Desde mi perspectiva, esto pone de manifiesto la necesidad de un enfoque equilibrado que combine avances tecnológicos con esfuerzos claros para generar confianza y demostrar el valor real de los vehículos autónomos en términos económicos y sociales.

CONCLUSIONES

Los vehículos autónomos integrados con inteligencia artificial configuran un fenómeno tecnológico de gran impacto social, industrial y económico. Este estudio, sustentado en una metodología cualitativa, ha permitido explorar las percepciones, resistencias y expectativas de actores clave en el ecosistema de movilidad autónoma, identificando elementos esenciales para su adopción sostenible.

Uno de los hallazgos más consistentes fue la persistente preocupación por la seguridad, entendida no solo desde la eficiencia técnica de los algoritmos, sino desde la confianza del usuario y la responsabilidad legal. A esta inquietud se suma la falta de marcos normativos claros, lo cual genera incertidumbre tanto para empresas como para usuarios. Además, se identificó una barrera cultural vinculada a la desconfianza

social hacia la automatización, especialmente en contextos donde la educación tecnológica aún es incipiente.

Frente a estos desafíos, emergen múltiples oportunidades. La inteligencia artificial aplicada a la movilidad abre la puerta a innovaciones profundas en logística, transporte urbano y servicios personalizados. El potencial de reducción de costos operativos y el fortalecimiento de colaboraciones público-privadas son ventajas estratégicas que pueden acelerar su implementación. Sin embargo, estas oportunidades solo se materializarán plenamente si se acompañan de estrategias educativas, regulatorias y de comunicación que faciliten la comprensión y aceptación de la ciudadanía.

La propuesta de un modelo estratégico que prioriza la seguridad, la regulación inteligente, la capacitación laboral y la educación del usuario se presenta como una herramienta valiosa para orientar políticas públicas y decisiones empresariales. Este modelo reconoce que el despliegue tecnológico debe ser también un proceso de transformación social, en el que la aceptación ciudadana y la equidad en el acceso sean condiciones clave.

El uso de entrevistas semiestructuradas permitió acceder a una diversidad de narrativas que enriquecen el análisis académico. Estas voces reflejan que el éxito de los vehículos autónomos no dependerá exclusivamente de avances técnicos, sino del diálogo constante entre innovación, regulación y ciudadanía. Esta investigación aporta una mirada integral al fenómeno de los vehículos autónomos con IA, invitando a considerar no solo los aspectos funcionales de la tecnología, sino también su dimensión ética, social y humana. El camino hacia una movilidad inteligente y segura requerirá coordinación entre sectores, voluntad política y confianza colectiva.

TRABAJO A FUTURO

Propuesta: Modelo de Protocolos de Seguridad para Vehículos Autónomos

La adopción de vehículos autónomos está marcando una transformación en el ámbito de la movilidad, ofreciendo promesas de comodidad y eficiencia. Sin embargo, uno de los factores cruciales que influye en la decisión de adopción es la percepción de seguridad por parte de los usuarios. En las encuestas realizadas el tema de la seguridad fue mencionado repetidamente como un requisito indispensable para considerar el uso de vehículos autónomos. Esta inquietud revela la necesidad de establecer y fortalecer protocolos de seguridad que aseguren la confianza de los usuarios en la tecnología autónoma. La propuesta aquí planteada responde a este sentir, presentando un modelo de protocolos de seguridad diseñado para

garantizar un funcionamiento seguro y confiable de los vehículos autónomos.

Objetivo de la Propuesta

El objetivo de esta propuesta es establecer un conjunto de protocolos de seguridad enfocados en tres áreas clave: prevención de accidentes, protección de la privacidad y datos, y manejo de situaciones críticas en tiempo real. La implementación de estos protocolos tiene como finalidad no solo mejorar la seguridad, sino también promover la confianza de los usuarios y fomentar la adopción de vehículos autónomos.

1. Protocolos de Prevención de Accidentes

La prevención de accidentes en los vehículos autónomos requiere la implementación de mecanismos diseñados específicamente para minimizar los riesgos de colisiones y los errores en la toma de decisiones del sistema. Esto implica desarrollar tecnologías avanzadas y estrategias eficaces que permitan anticipar y evitar situaciones peligrosas. Con este propósito, se proponen diversas medidas orientadas a garantizar un funcionamiento más seguro y confiable de estos vehículos:

a) Monitorización Continua del Entorno. Para garantizar un funcionamiento seguro, es esencial que los vehículos autónomos estén equipados con sensores avanzados, como cámaras, radares y sistemas LIDAR, que les permitan monitorizar su entorno en tiempo real. Estos sensores deben ser capaces de identificar con precisión obstáculos, peatones, otros vehículos y cualquier cambio en las condiciones del tráfico. Además, esta tecnología debe estar complementada por algoritmos de inteligencia artificial que procesen continuamente la información recopilada. De este modo, el sistema puede anticipar y responder eficazmente a situaciones de riesgo, mejorando la seguridad en la conducción autónoma.

b) Evaluación y Actualización Constante del Sistema. Dado que el entorno de conducción es dinámico, el software de los vehículos autónomos debe ser actualizado regularmente para incluir nuevos datos y experiencias de situaciones anteriores. Esto requiere la implementación de un sistema de aprendizaje continuo que mejore el reconocimiento de patrones y la precisión en la toma de decisiones autónomas. Además, es crucial realizar simulaciones y pruebas de estrés periódicas para anticipar posibles fallos en condiciones adversas, como clima extremo o tráfico congestionado.

c) Colaboración en Tiempo Real con Infraestructura Vial. La interacción constante entre los vehículos autónomos y la infraestructura vial, que incluye señales de tráfico, semáforos inteligentes y sensores en las carreteras, desempeña un papel crucial para garantizar su funcionamiento seguro.

Esta conectividad permite a los vehículos anticipar con precisión situaciones de riesgo, como zonas de construcción, accidentes u otras irregularidades en la vía, facilitando así respuestas rápidas y adecuadas. Para maximizar la efectividad de esta colaboración, es indispensable el uso de redes de comunicación de baja latencia, las cuales aseguran una interacción fluida, rápida y eficiente entre los sistemas, contribuyendo a una experiencia de conducción más segura y confiable.

2. Protocolos de Protección de Privacidad y Seguridad de Datos

Los vehículos autónomos generan y recopilan una enorme cantidad de datos relacionados con su entorno, los pasajeros y el proceso de conducción. Esta acumulación de información, que incluye datos sensibles, exige la implementación de estrictos protocolos de privacidad. Dichos protocolos son fundamentales para garantizar la protección de la información personal, evitar su mal uso y prevenir cualquier riesgo de acceso no autorizado. El desarrollo de estas medidas busca proporcionar confianza a los usuarios y fortalecer la seguridad en el manejo de los datos. A continuación, se presentan los protocolos propuestos para abordar este importante aspecto:

a) Encriptación y Almacenamiento Seguro de Datos. Los datos capturados por los vehículos autónomos deben ser encriptados cuidadosamente para garantizar la privacidad de los usuarios y prevenir posibles vulnerabilidades. Este proceso de encriptación actúa como una barrera esencial contra accesos no autorizados. Asimismo, la información recopilada debe almacenarse en sistemas altamente seguros, con un acceso restringido únicamente a entidades autorizadas y bajo estrictos protocolos de control. Para reforzar la seguridad, es crucial realizar auditorías periódicas y establecer controles exhaustivos que permitan identificar y mitigar cualquier riesgo potencial, como ciberataques. Estas medidas son clave para preservar la confianza y proteger los datos de los usuarios.

b) Uso de Aprendizaje Federado para Procesamiento Local. Para minimizar la transferencia de datos sensibles hacia servidores externos, se propone el uso de aprendizaje federado, que permite que los vehículos procesen los datos de manera local y solo compartan los resultados con el servidor central. Este enfoque asegura que la información sensible de los usuarios permanezca en el vehículo, reduciendo el riesgo de exposición de datos privados.

c) Protección contra Amenazas Cibernéticas. Para garantizar la seguridad en la operación, los vehículos autónomos deben estar equipados con sistemas avanzados de defensa cibernética capaces de identificar y neutralizar ataques de hackers que puedan poner en riesgo la integridad y

funcionalidad de la conducción. Estos sistemas deben incluir tecnologías sofisticadas de monitoreo que detecten intentos de intrusión en tiempo real, permitiendo una respuesta inmediata y efectiva ante cualquier amenaza. Además, es fundamental proteger tanto los datos recopilados como las funciones críticas del vehículo. Implementar estas soluciones asegura una experiencia de conducción segura, fortaleciendo la confianza de los usuarios en la tecnología autónoma.

3. Protocolos de Respuesta en Situaciones Críticas

La seguridad de los pasajeros y del entorno exige que los vehículos autónomos cuenten con protocolos de respuesta en situaciones críticas, permitiendo que reaccionen adecuadamente ante eventos imprevistos. A continuación, se sugieren medidas clave para abordar esta área:

a) Modo de Emergencia y Control Humano Remoto. Es esencial que los vehículos autónomos incluyan un modo de emergencia que permita una transición rápida hacia el control humano remoto en situaciones críticas. En caso de fallo en el sistema de toma de decisiones autónomas o pérdida de conectividad, este protocolo debe activar el modo de emergencia y, si es necesario, transferir el control a un operador capacitado que pueda monitorear y manejar la situación de forma remota.

b) Sistema de Detección y Mitigación de Fallos. El vehículo debe estar equipado con un sistema de introspección que detecte posibles fallos en los componentes críticos, como el sistema de sensores, los algoritmos de procesamiento de datos y los elementos de navegación. Cuando se detecte un fallo, el vehículo debe reducir su velocidad, señalizar una advertencia a los pasajeros y realizar las acciones necesarias para mitigar el riesgo, como detenerse en un lugar seguro hasta recibir asistencia.

c) Protocolos de Comunicación de Emergencia. La implementación de un sistema de comunicación de emergencia que conecte al vehículo con las autoridades locales o servicios de emergencia es fundamental. En caso de accidente o situación de riesgo, el vehículo debe ser capaz de enviar alertas automáticas que incluyan información relevante, como la ubicación del vehículo, el tipo de incidente y una evaluación preliminar de los daños.

Este sistema debe facilitar una respuesta rápida y efectiva, protegiendo a los pasajeros y garantizando la asistencia oportuna en caso de ser necesario.

Sobre la base de la propuesta anterior se entiende que la implementación de un modelo de protocolos de seguridad, como el propuesto en este apartado, constituye un paso crucial para fomentar la confianza de los usuarios y garantizar una experiencia de movilidad segura.

Mediante estos protocolos, se busca no solo prevenir accidentes y proteger la privacidad, sino también establecer un sistema de respuesta ágil y efectivo ante situaciones críticas, fortaleciendo la percepción de seguridad y minimizando riesgos.

REFERENCIAS

- Akhtar, N., & Mian, A. (2018). Threat of adversarial attacks on deep learning in computer vision: A survey. *IEEE access: practical innovations, open solutions*, 6, 14410–14430. <https://doi.org/10.1109/access.2018.2807385>
- Alam, F., Mehmood, R., Katib, I., Albogami, N. N., & Albeshri, A. (2017). Data fusion and IoT for smart ubiquitous environments: A survey. *IEEE access: practical innovations, open solutions*, 5, 9533–9554. <https://doi.org/10.1109/access.2017.2697839>
- Álvarez, L. C. y Tiburcio, G. (2020), *Manual para La Elaboración y Presentación de Anteproyectos, Proyectos de Investigación y Tesis*. (s/f). Scribd. Recuperado el 27 de noviembre de 2024, de <https://es.scribd.com/document/625003067/Alvarez-L-C-y-Tiburcio-G-2020-Manual-para-la-elaboracion-y-presentacion-de-anteproyectos-proyectos-de-investigacion-y-tesis>
- Bagga, P., Das, A. K., Wazid, M., Rodrigues, J. J. P. C., & Park, Y. (2020). Authentication protocols in internet of vehicles: Taxonomy, analysis, and challenges. *IEEE access: practical innovations, open solutions*, 8, 54314–54344. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2981397>
- Bagloee, S. A., Tavana, M., Asadi, M., & Oliver, T. (2016). Autonomous vehicles: challenges, opportunities, and future implications for transportation policies. *Journal of Modern Transportation*, 24(4), 284–303. <https://doi.org/10.1007/s40534-016-0117-3>
- Chellapandi, V. P., Yuan, L., Brinton, C. G., Zak, S. H., & Wang, Z. (2023). Federated learning for Connected and Automated Vehicles: A survey of existing approaches and challenges. In *arXiv [cs.LG]*. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2308.10407>
- Cho, H., & Hooi, R. (2023). Risk perceptions and trust mechanisms related to everyday AI. En *Research Handbook on Artificial Intelligence and Communication* (pp. 163–175). Edward Elgar Publishing. <https://www.elgaronline.com/edcollchap/book/9781803920306/book-part-9781803920306-19.xml>
- Combarros Merino, R. (2023). *Vehículos autónomos e inteligencia artificial: responsabilidad civil y productos defectuosos*. Universidad de León. <https://hdl.handle.net/10612/17381>
- Dayalan, Muthu (2017), Recent Advances in the Artificial Intelligence. *SSRN Electronic Journal*. <https://www.researchgate.net/publication/358040582>
- Dresner, K., & Stone, P. (2008). A multiagent approach to autonomous intersection management. *The journal of artificial intelligence research*, 31, 591–656. <https://doi.org/10.1613/jair.2502>
- Etienne, H. (2022). When AI ethics goes astray: A case study of autonomous vehicles. *Social Science Computer Review*, 40(1), 236–246. <https://doi.org/10.1177/0894439320906508>
- Fu, Y., Yu, F. R., Li, C., Luan, T. H., & Zhang, Y. (2020). Vehicular blockchain-based collective learning for connected and autonomous vehicles. *IEEE wireless communications*, 27(2), 197–203. <https://doi.org/10.1109/mnet.001.1900310>
- Hao, K. (1970, January 1). Aprendizaje federado: la nueva arma de IA para asegurar la privacidad - MIT Technology Review en español. *MIT Technology Review en español - Somos la revista sobre tecnología más antigua del mundo y la autoridad global en el futuro de la tecnología en internet*. <https://technologyreview.es/article/aprendizaje-federado-la-nueva-arma-de-ia-para-asegurar-la-privacidad/>

- Haspolat, C., Celik, E., Aygun, M., Cosar, I., & Karaduman, M. (2023). A review study on functional safety verification and validation for autonomous vehicles. *2023 14th International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ELECO)*. <https://www.eleco.org.tr/ELECO2023/eleco2023-papers/54.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (2006). Formulación de hipótesis en *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. <https://idolotec.files.wordpress.com/2012/05/sampieri-cap-5.pdf>
- Inteligencia Artificial aplicada*. (s/f). www.cognizant.com. Recuperado el 16 de julio de 2024, de <https://www.cognizant.com/es/es/glossary/applied-ai>
- Kellermanns, F., Walter, J., Crook, T. R., Kemmerer, B., & Narayanan, V. (2016). The resource-based view in entrepreneurship: A content-analytical comparison of researchers' and entrepreneurs' views: The resource-based view in entrepreneurship: A content-analytical comparison of researchers' and entrepreneurs' views. *Journal of Small Business Management*, 54(1), 26–48. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12126>
- Klein, U., Depping, J., Wohlfahrt, L. & Fassbender, P. (2023), Application of artificial intelligence: risk perception and trust in the work context with different impact levels and task types. *AI & Society*, 39(5), 2445–2456. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01699-w>
- Kuhlmann, Stefan, & Rip, A. (2018). Next-generation innovation policy and grand challenges. *Science & Public Policy*, 45(4), 448–454. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy011>
- Li, L., Lin, Y.-L., Zheng, N.-N., Wang, F.-Y., Liu, Y., Cao, D., Wang, K., & Huang, W.-L. (2018). Artificial intelligence test: a case study of intelligent vehicles. *Artificial Intelligence Review*, 50(3), 441–465. <https://doi.org/10.1007/s10462-018-9631-5>
- Millar, J. (2016). An ethics evaluation tool for automating ethical decision-making in robots and self-driving cars. *Applied Artificial Intelligence: AAI*, 30(8), 787–809. <https://doi.org/10.1080/08839514.2016.1229919>
- Naaz, F., Nauman, A., Khurshaid, T., & Kim, S.-W. (2024). Empowering the vehicular network with RIS technology: A state-of-the-art review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 24(2). <https://doi.org/10.3390/s24020337>
- Nacpil, E. J. C., Han, J., & Jeon, I. (2024). Artificial intelligence-assisted robustness of optoelectronics for automated driving: A review. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems: A Publication of the IEEE Intelligent Transportation Systems Council*, 25(1), 57–73. <https://doi.org/10.1109/tits.2023.3309290>
- Nair, A., Patil, V., Nair, R., Shetty, A., & Cherian, M. (2024). A review on recent driver safety systems and its emerging solutions. *International Journal of Computers & Applications*, 46(3), 137–151. <https://doi.org/10.1080/1206212x.2023.2293348>
- Naranjo, J. E., Gonzalez, C., Garcia, R., dePedro, T., & Haber, R. E. (2005). Power-steering control architecture for automatic driving. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems: A Publication of the IEEE Intelligent Transportation Systems Council*, 6(4), 406–415. <https://doi.org/10.1109/tits.2005.858622>
- Online, T. H. P. (2024, abril 2). Vehículos autónomos: el camino de la IA hacia un futuro sin conductor. *Www.hp.com...* <https://www.hp.com/cl-es/shop/tech-takes/vehiculos-autonomos-e-inteligencia-artificial>
- Ortega, C. (2021, April 3). *¿Qué es la metodología en investigación y cómo elegirla?* QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodologia-de-la-investigacion>
- Pandit, D., Joshi, M. P., Sahay, A., & Gupta, R. K. (2018). Disruptive innovation and dynamic capabilities in emerging economies: Evidence from the Indian automotive sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 323–329. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.035>
- Sadaf, M., Iqbal, Z., Javed, A. R., Saba, I., Krichen, M., Majeed, S., & Raza, A. (2023). Connected and Automated Vehicles: Infrastructure, Applications, Security, Critical Challenges, and Future Aspects. *Technologies*, 11(5), 117. <https://doi.org/10.3390/technologies11050117>
- Shladover, S. E. (2018). Connected and automated vehicle systems: Introduction and overview. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 22(3), 190–200. <https://doi.org/10.1080/15472450.2017.1336053>

- (s/f-a). Nhtsa.gov. Retrieved July 18, 2025, from <https://www.nhtsa.gov/es/tecnologia-e-innovacion/vehiculos-automatizados-para-la-seguridad>
- (s/f-b). Nhtsa.gov. Retrieved July 18, 2025, from <https://www.nhtsa.gov/vehicle-manufacturers/automated-driving-systems>
- Universidad de Guanajuato. (2021, diciembre 13). *Clase digital 4. Definición del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo*. Recursos Educativos Abiertos; Sistema Universitario de Multimodalidad Educativo (SUME) - Universidad de Guanajuato. <https://blogs.ugto.mx/rea/clase-digital-4-definicion-del-alcance-de-la-investigacion-que-se-realizara-exploratorio-descriptivo-correlacional-o-explicativo/>
- Vara-Horna, Arístides. (2012). Desde la Idea hasta la sustentación: siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales.. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2238.4080>
- Vasirani, M., & Ossowski, S. (2012). A market-inspired approach for intersection management in urban road traffic networks. *The journal of artificial intelligence research*, 43, 621–659. <https://doi.org/10.1613/jair.3560>
- Wadud, Z. (2017). Fully automated vehicles: A cost of ownership analysis to inform early adoption. *Transportation Research. Part A, Policy and Practice*, 101, 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.005>
- Yatbaz, H. Y., Dianati, M., & Woodman, R. (2024). Introspection of DNN-based perception functions in automated driving systems: State-of-the-art and open research challenges. *IEEE transactions on intelligent transportation systems: a publication of the IEEE Intelligent Transportation Systems Council*, 25(2), 1112–1130. <https://doi.org/10.1109/tits.2023.3315070>
- Yu, C., Wang, X., Xu, X., Zhang, M., Ge, H., Ren, J., Sun, L., Chen, B., & Tan, G. (2020). Distributed multiagent coordinated learning for autonomous driving in highways based on dynamic coordination graphs. *IEEE transactions on intelligent transportation systems: a publication of the IEEE Intelligent Transportation Systems Council*, 21(2), 735–748. <https://doi.org/10.1109/tits.2019.2893683>
- Zhou, Z., Akhtar, Z., Man, K. L., & Siddique, K. (2019). A deep learning platooning-based video information-sharing Internet of Things framework for autonomous driving systems. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 15(11), 155014771988313. <https://doi.org/10.1177/1550147719883133>