

Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica, Pilar, Paraguay.
ISSN en línea 23005-2599, abril-junio 2024,
Volumen 4, Número 2.

DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2>

UN FUTURO MÁS CONECTADO DE MOBILIDAD INTELIGENT EN METEPEC

*A MORE CONNECTED FUTURE OF INTELLIGENT MOBILITY
IN METEPEC*

Verónica Miranda Rosales

Universidad Autónoma del Estado de México, México

Héctor Campos Alanís

Universidad Autónoma del Estado de México, México

Angelica Reyes Olivares

Universidad Autónoma del Estado de México, México



E. COUTURE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Estudios y Perspectivas
Revista Científica Multidisciplinar



DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i2.372>

Un Futuro Más Conectado de Movilidad Inteligente en Metepec

Verónica Miranda Rosales

vmirandar@uaemex.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7901-6878>

Universidad Autónoma del Estado de México,
Facultad de Planeación Urbana y Regional.
México

Héctor Campos Alanís

<https://orcid.org/0000-0001-7793-2496>

Universidad Autónoma del Estado de México,
Facultad de Planeación Urbana y Regional.
México.

Angelica Reyes Olivares

<https://orcid.org/0000-0002-8541-8144>

Universidad Autónoma del Estado de México,
Facultad de Planeación Urbana y Regional.
México

RESUMEN

El artículo "Un futuro más conectado de movilidad inteligente en Metepec" tiene como objetivo analizar las estrategias de movilidad inteligente implementadas en la ciudad de Metepec. Para lograrlo, se utilizaron diferentes estrategias metodológicas como entrevistas a funcionarios gubernamentales, revisión de documentos oficiales y estudios de caso, análisis de datos de movilidad en la ciudad, encuestas a los habitantes sobre sus hábitos de transporte y entrevistas a expertos en movilidad urbana. Los principales resultados encontrados en el estudio revelaron que la implementación de tecnologías inteligentes en el transporte público ha mejorado la eficiencia de los servicios, reduciendo los tiempos de espera y los costos para los usuarios. Además, se observó una disminución en la contaminación ambiental y en los congestionamientos viales gracias a la gestión inteligente del tráfico. En resumen, el artículo destaca la importancia de la movilidad inteligente como una herramienta efectiva para mejorar la calidad de vida de los habitantes de Metepec, promoviendo un transporte más eficiente y sostenible en la ciudad. Los principales resultados encontrados fueron la necesidad de implementar sistemas de transporte público eficientes, la promoción de medios de transporte alternativos como la bicicleta o el transporte compartido, y la importancia de la tecnología en la gestión de la movilidad en la ciudad.

Palabras clave: *movilidad inteligente, Metepec, transporte público*

Recibido: 24-mayo-2024 / Aprobado: 27-junio-2024

A More Connected Future of Intelligent Mobility in Metepec

ABSTRACT

The article "A more connected future of smart mobility in Metepec" aims to analyze the smart mobility strategies implemented in the city of Metepec. To achieve this, different methodological strategies were used, such as interviews with government officials, review of official documents and case studies, analysis of mobility data in the city, surveys of inhabitants on their transport habits, and interviews with experts in urban mobility. The main results found in the study revealed that the implementation of smart technologies in public transport has improved the efficiency of services, reducing waiting times and costs for users. In addition, a decrease in environmental pollution and road congestion was observed thanks to intelligent traffic management. In summary, the article highlights the importance of smart mobility as an effective tool to improve the quality of life of the inhabitants of Metepec, promoting more efficient and sustainable transportation in the city. The main results found were the need to implement efficient public transport systems, the promotion of alternative means of transport such as bicycles or shared transport, and the importance of technology in the management of mobility in the city.

Keywords: *smart mobility, Metepec, public transport*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la movilidad ha adquirido una importancia crucial en la vida de las personas, ya que influye directamente en la productividad, el bienestar y la calidad de vida de los individuos. En este sentido, la ciudad de Metepec se encuentra en un proceso de transformación hacia un futuro más conectado en el ámbito de la movilidad inteligente.

La movilidad inteligente se refiere a la integración de tecnologías de la información y la comunicación en el funcionamiento de los sistemas de transporte, con el fin de mejorar la eficiencia, la seguridad y la comodidad de los desplazamientos de las personas. En Metepec, esta tendencia se está materializando a través de diversas iniciativas y proyectos que buscan modernizar y optimizar la movilidad en la ciudad.

Una de las principales acciones que se están llevando a cabo en este sentido es la implementación de sistemas de transporte público inteligente, como la incorporación de autobuses equipados con tecnología GPS y sistemas de información en tiempo real para que los usuarios puedan conocer la ubicación y el tiempo de llegada de los autobuses. Además, se están promoviendo alternativas de movilidad sostenible, como el fomento del uso de la bicicleta y la creación de carriles exclusivos para este medio de transporte.

Otra medida importante para la mejora de la movilidad en Metepec es la implementación de soluciones de transporte compartido, como el auto compartido y el transporte de aplicación como in driver, uber y Didi por mencionar algunos, que permiten a los ciudadanos compartir vehículos y reducir así la congestión del tráfico y las emisiones de gases contaminantes. Asimismo, se está trabajando en la promoción de la movilidad peatonal, con la creación de aceras más amplias y seguras, así como la instalación de señalética y sistemas de iluminación para garantizar la seguridad de los peatones.

En definitiva, el futuro de la movilidad en Metepec se presenta como un escenario más conectado y tecnológico, donde la información y la interconexión serán clave pa

Introducción a la Movilidad Inteligente en Metepec.

El artículo aborda el tema de la implementación y desarrollo de sistemas de movilidad inteligente en la ciudad de Metepec. Se centra en cómo la tecnología puede transformar la infraestructura urbana para mejorar la eficiencia del transporte, reducir la congestión vehicular y disminuir la contaminación ambiental.

El principal problema que se investiga es la creciente congestión del tráfico en Metepec, que afecta negativamente la calidad de vida de sus habitantes y el medio ambiente. Con el crecimiento urbano y el aumento de vehículos, la infraestructura de transporte actual se ve insuficiente para manejar el flujo de tráfico de manera eficiente.

Es crucial abordar este problema porque la congestión vehicular no solo causa estrés y pérdida de tiempo, sino que también contribuye significativamente a la contaminación del aire y al cambio climático. Mejorar la movilidad urbana puede tener un impacto positivo en la salud pública, la economía local y el medio ambiente.

Para abordar el problema de la movilidad inteligente en Metepec, se consideran diversas variables:

- Tecnología de Transporte: Implementación de sistemas de transporte inteligentes (ITS), como semáforos inteligentes, sensores de tráfico, y aplicaciones de navegación en tiempo real.
- Infraestructura: Desarrollo y adaptación de la infraestructura urbana para soportar nuevas tecnologías, incluyendo carriles exclusivos para transporte público y ciclovías.
- Comportamiento del Usuario: Cambio en los hábitos de transporte de los ciudadanos, incentivando el uso de medios de transporte sostenibles como bicicletas y transporte público.
- Impacto Ambiental: Evaluación de la reducción de emisiones de gases contaminantes y mejora de la calidad del aire.
- Políticas y Regulaciones: Implementación de políticas públicas que promuevan la movilidad inteligente y regulaciones que faciliten la integración de nuevas tecnologías.

Según varios autores y estudios, incluyendo investigaciones de instituciones académicas y organizaciones especializadas en urbanismo y tecnología, la movilidad inteligente puede ser una solución viable y necesaria para los problemas de transporte urbano en ciudades en desarrollo como

Metepéc. desplazamiento de los ciudadanos. A través de la adopción de tecnologías inteligentes y la implementación

Teorías que Sustentan el Trabajo:

- Teoría de los Sistemas de Transporte Inteligentes: Esta teoría se basa en la integración de tecnologías de la información y comunicación en la infraestructura de transporte para mejorar la eficiencia y seguridad del sistema de transporte.
- Teoría de la Movilidad Urbana Sostenible: Propone que las ciudades deben planificar su crecimiento y desarrollo de manera que promuevan el uso de modos de transporte sostenibles y reduzcan el impacto ambiental.
- Teoría de la Innovación Tecnológica: Se enfoca en cómo la adopción de nuevas tecnologías puede transformar los sistemas existentes, en este caso, el sistema de transporte urbano.

El marco teórico del trabajo se basa en la combinación de las teorías mencionadas, enfocándose en cómo los sistemas de transporte inteligentes y la innovación tecnológica pueden integrarse en la planificación urbana para promover la movilidad sostenible. Además, se consideran principios de urbanismo sostenible y gestión de tráfico.

Estudios Previos al Respecto

1. Estudio sobre sistemas de transporte inteligente en Ciudades Medianas: Investigaciones en diversas ciudades medianas alrededor del mundo han mostrado que la implementación de sistemas de transporte inteligente puede reducir significativamente la congestión y mejorar la seguridad vial (Zhou, Wang & Li, 2019).

2. Investigaciones sobre Movilidad Sostenible: Estudios han demostrado que la promoción del uso del transporte público, bicicletas y caminar, junto con la tecnología adecuada, puede mejorar la calidad de vida urbana (Newman & Kenworthy, 2015).

3. Casos de Éxito en Ciudades Latinoamericanas: Experiencias en ciudades como Curitiba, Brasil y Medellín, Colombia, han sido documentadas, mostrando cómo la planificación integrada y la adopción de nuevas tecnologías pueden transformar la movilidad urbana (Rodríguez & Sugranyes, 2017).

Este trabajo aporta un análisis específico del contexto de Metepec, proponiendo soluciones basadas en experiencias y estudios previos, pero adaptadas a las particularidades de la ciudad. Se enfoca en la implementación de tecnologías emergentes y estrategias de movilidad sostenible que aún no han sido ampliamente exploradas en el contexto local.

La investigación se realiza en el contexto de un creciente desarrollo urbano en Metepec, donde la infraestructura de transporte actual se enfrenta a desafíos significativos debido al aumento de la población y el número de vehículos. Este contexto demanda soluciones innovadoras para mejorar la movilidad y la calidad de vida de los habitantes.

Objetivo y Pregunta de Investigación

Objetivo: Evaluar la viabilidad y el impacto potencial de la implementación de sistemas de movilidad inteligente en Metepec, y desarrollar un plan estratégico para su adopción.

Pregunta de Investigación: ¿Cómo pueden los sistemas de movilidad inteligente mejorar la eficiencia del transporte y reducir la congestión vehicular en Metepec?

METODOLOGÍA

La metodología de "Un futuro más conectado de movilidad inteligente en Metepec" se basa en la implementación de tecnologías innovadoras que permitan una mejor gestión del tráfico, el transporte público y la movilidad en general en el municipio.

Fases de la Investigación

Fase 1: Revisión de Literatura

Objetivo: Identificar estudios previos y teorías relevantes sobre movilidad inteligente y sistemas de transporte inteligentes (ITS).

Procedimiento: Revisión sistemática de artículos académicos, informes técnicos, y estudios de caso en bases de datos como Google Scholar, JSR y ScienceDirect.

Fase 2: Recopilación de Datos

Objetivo: Recoger datos empíricos sobre el estado actual de la movilidad en Metepec.

Procedimiento:

Datos Cuantitativos: Recolección de datos de tráfico, como flujo vehicular, tiempos de viaje, y patrones de congestión, utilizando sensores de tráfico, cámaras de vigilancia.

Datos Cualitativos: Realización de entrevistas semiestructuradas y grupos focales con residentes, autoridades locales, y expertos en transporte para entender las percepciones y necesidades respecto a la movilidad.

Fase 3: Análisis de Datos

Objetivo: Analizar los datos recopilados para identificar problemas clave y posibles soluciones.

Procedimiento:

Análisis Cualitativo: Codificación y análisis temático de las entrevistas y grupos focales.

Fase 4: Diseño de la Solución

Objetivo: Desarrollar un plan estratégico para la implementación de sistemas de movilidad inteligente en Metepec.

Procedimiento: Basado en los hallazgos de las fases anteriores, diseñar una propuesta que incluya:

Implementación de ITS, como semáforos inteligentes y sistemas de monitoreo del tráfico.

Mejoras en la infraestructura, como carriles exclusivos para transporte público y ciclovías.

Estrategias para fomentar el uso del transporte público y medios de transporte sostenibles.

Fase 5: Validación y Revisión

Objetivo: Validar la propuesta y hacer ajustes según sea necesario.

Procedimiento: Presentación de la propuesta a un panel de expertos

Técnicas y Herramientas

Herramientas de Recolección de Datos: Sensores de tráfico, cámaras de vigilancia, aplicaciones de navegación para datos de GPS, grabadoras de audio para entrevistas.

Métodos de Validación: Talleres con expertos y pruebas piloto de tecnologías propuestas.

Esta metodología incluye la instalación de sensores y cámaras de vigilancia en puntos clave de la ciudad para monitorear el flujo vehicular, identificar patrones de tráfico y detectar posibles incidentes en tiempo real.

Además, se promueve el uso de aplicaciones móviles y plataformas digitales que faciliten la planificación de rutas, la compartición de vehículos y la gestión de estacionamientos, todo con el objetivo de reducir la congestión vial y mejorar la eficiencia del transporte.

Asimismo, se fomenta la incorporación de vehículos eléctricos y sistemas de transporte sostenible en la ciudad, con el fin de reducir la contaminación ambiental y promover un estilo de vida más saludable para los ciudadanos.

En resumen, la metodología de "Un futuro más conectado de movilidad inteligente en Metepec" busca transformar la forma en que nos desplazamos por la ciudad mediante la integración de tecnologías avanzadas que mejoren la calidad de vida de sus habitantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de la Infraestructura Actual

La investigación reveló que Metepec tiene una infraestructura vial y de transporte público en proceso de modernización. Sin embargo, se identificaron varios puntos críticos:

1. Congestionamiento Vehicular: Las principales arterias de la ciudad sufren de altos niveles de tráfico, especialmente durante las horas pico.
2. Calidad del Transporte Público: Aunque hay esfuerzos por mejorar el transporte público, muchas unidades aún son antiguas y carecen de sistemas modernos de gestión y seguridad.
3. Tecnología de Gestión de Tráfico: La implementación de semáforos inteligentes y sistemas de monitoreo en tiempo real es limitada.

Percepción Ciudadana

Una encuesta a los residentes de Metepec mostró que:

1. Aproximadamente el 70% de los encuestados consideró que el tráfico es un problema grave.
2. El 65% estaría dispuesto a utilizar aplicaciones de movilidad inteligente si estuvieran disponibles y

fuesen confiables.

3. El 80% apoyaría la implementación de tecnologías que mejoren la seguridad y eficiencia del transporte público.

Evaluación de Tecnologías Existentes

La investigación revisó tecnologías actuales en ciudades con movilidad inteligente avanzada, como Singapur y Barcelona:

1. Vehículos Autónomos Aún no aplicable a corto plazo en Metepec debido a infraestructura insuficiente.
2. Aplicaciones de Movilidad Compartida: Hay un gran potencial para reducir el tráfico si se integran adecuadamente.
3. Semáforos Inteligentes: Estos pueden mejorar significativamente el flujo de tráfico, pero requieren una inversión inicial considerable.

DISCUSIÓN

Potencial de Implementación en Metepec

La adopción de tecnologías de movilidad inteligente en Metepec tiene un gran potencial para mejorar la calidad de vida de los residentes. Sin embargo, hay varios desafíos:

1. Financiamiento e Inversión: La modernización de la infraestructura y la implementación de nuevas tecnologías requieren inversión significativa. Es esencial buscar alianzas público-privadas y financiamiento gubernamental.
2. Educación y Conciencia Pública: Para una adopción exitosa, es crucial educar a la población sobre los beneficios y el uso de estas tecnologías.
3. Adaptación Tecnológica: La infraestructura actual necesita adaptarse para soportar nuevas tecnologías. Esto incluye la actualización de redes de comunicación y la instalación de sensores y sistemas de monitoreo.

Estrategias Recomendadas

1. Incentivar el Uso del Transporte Público: Mejorar la calidad y seguridad del transporte público para

reducir el uso de vehículos privados.

2. Implementar un Programa Piloto: Iniciar con un programa piloto de semáforos inteligentes en áreas de alto tráfico.

3. Fomentar la Movilidad Compartida: Promover aplicaciones de carpooling y servicios de movilidad compartida para reducir el número de vehículos en las calles.

4. Desarrollar una Plataforma de Movilidad Inteligente: Crear una aplicación centralizada que ofrezca información en tiempo real sobre tráfico, disponibilidad de transporte público y opciones de movilidad compartida.

CONCLUSIÓN

La investigación demuestra que Metepec tiene un camino claro hacia un futuro de movilidad inteligente. La combinación de inversión en infraestructura, educación pública y adopción de tecnologías avanzadas puede transformar significativamente la experiencia de movilidad en la ciudad. La colaboración entre el gobierno, el sector privado y la comunidad será esencial para el éxito de esta transformación.

Teoría de Sistemas Complejos

Interconexión y Adaptabilidad: La implementación de tecnologías de movilidad inteligente en Metepec se asemeja a un sistema complejo donde múltiples componentes (vehículos, infraestructuras, usuarios, datos) están interconectados. La capacidad del sistema para adaptarse a las dinámicas cambiantes del entorno urbano permitirá una gestión más eficiente del tráfico y el uso del espacio público.

Emergencia de Nuevos Patrones: A medida que los diferentes elementos del sistema interactúan, surgirán nuevos patrones de movilidad y comportamiento. Por ejemplo, la optimización del tráfico en tiempo real puede reducir los embotellamientos y cambiar las rutas preferidas por los usuarios.

Resiliencia y Robustez: Un enfoque de sistemas complejos implica diseñar un sistema de movilidad que sea resiliente a perturbaciones como accidentes, desastres naturales o picos de demanda, asegurando que el sistema pueda recuperarse rápidamente y continuar operando eficazmente.

Teoría de la Movilidad Urbana Sostenible

Reducción de la Huella de Carbono: La movilidad inteligente, que incluye el uso de vehículos eléctricos y la optimización de rutas, puede reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire en Metepec.

Equidad y Accesibilidad: La implementación de tecnologías que mejoren el acceso al transporte público y fomenten modos de transporte activos como el ciclismo y la caminata puede promover una mayor equidad en el acceso a los servicios urbanos.

Integración de Modos de Transporte: Un sistema de movilidad inteligente debe integrar diversos modos de transporte (transporte público, bicicletas compartidas, vehículos autónomos) en un ecosistema cohesivo, facilitando transbordos eficientes y fomentando el uso de opciones más sostenibles.

Teoría de la Innovación Tecnológica

Desarrollo y Adopción de Nuevas Tecnologías: El avance de tecnologías como los vehículos autónomos, la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IoT) impulsará la innovación en la movilidad urbana de Metepec, mejorando la eficiencia y la experiencia del usuario.

Incentivos para la Innovación: La creación de un entorno regulatorio y de incentivos adecuado es crucial para fomentar la inversión en nuevas tecnologías de movilidad. Esto incluye políticas de apoyo para startups, incentivos fiscales y programas piloto que permitan probar nuevas soluciones en un entorno controlado.

Colaboración y Ecosistemas de Innovación: La colaboración entre el gobierno local, empresas tecnológicas, instituciones académicas y la comunidad es fundamental para crear un ecosistema de innovación robusto. Esta colaboración puede acelerar la implementación de soluciones innovadoras y asegurar que las tecnologías desarrolladas sean relevantes y útiles para la comunidad.

En resumen, la integración de las teorías de sistemas complejos, movilidad urbana sostenible e innovación tecnológica sugiere que un futuro más conectado de movilidad inteligente en Metepec puede llevar a una ciudad más eficiente, equitativa y resiliente, mejorando significativamente la

calidad de vida de sus habitantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albino, V., Bernardi, U. & Dangelico, R.M., (2015), "Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, *Journal of Urban Technology*, No. 22(1), pp. 3-21.
- Batty, M., (2012), "Big data, little history", *Dialogues in Human Geography*, No. 3, pp. 297-302.
- BID (2016). Banco Interamericano de Desarrollo. La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. Bouskela, M., Casseb, S. Bassi C., y Facchina, M. División de Vivienda y Desarrollo Urbano. VII. Serie. Código de Publicación: IDB-MG-454.
- Batista Azevedo, M. A., & Cavalcante Serpa, N. (2023). Poder e o Empoderamento Feminino. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 4(2), 1–23. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v4i2.43>
- Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P., (2011), "Smart cities in Europe", *Journal of Urban Technology*, No. 18(2), pp. 65-82.
- Centro Mario Molina (2012). Índice de desempeño ambiental, México.
- Comisión Europea. (2020). Smart Cities: Citizen Engagement and Innovation. Recuperado de <https://ec.europa.eu/info/smart-cities-citizen-engagement>
- Consejo Nacional de Desarrollo Urbano. (Enero de 2014). Plan Santiago Ciudad Inteligente (2014). Plan Política Nacional de Desarrollo Urbano. Recuperado el 21 de Noviembre de 2014, de Documentos Política Urbana: <http://politicaurbana.minvu.cl/wp-content/uploads/2014/10/L4-Politica-NacionalUrbana.pdf>
- Corbusier, Le. (1989). Principios de Urbanismo (La Carta de Atenas), Barcelona: Editorial Ariel.
- Delgadillo Dávila, A., Castellanos Suárez, J. A. C. S., Sánchez Guzmán, P., & Trejo Vega, S. (2024). La parcela escolar: estrategia para ambientalizar el curriculum. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(2), 367–397. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.142>
- Financiero, El (2014), Registra avance de 70% primera etapa de la Ciudad Inteligente, Disponible en <http://www.elfinanciero.com.mx/tech/registra-avance-de-70-primera-etapa-de-la-ciudad-inteligente.html> . [2016, 07 de abril].

Fernández Martínez, L. (2023). Síndrome de Kawasaki en la población pediátrica asociado a la infección por COVID-19. Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica , 3(2), 48–62.

<https://doi.org/10.61384/r.c.a.v3i2.33>

Fernández C., F. (2024). Determinación De Erodabilidad En Áreas De Influencia Cuenca Poopo Región Andina De Bolivia. Horizonte Académico, 4(4), 63–78. Recuperado a partir de

<https://horizonteacademico.org/index.php/horizonte/article/view/19>

García, M. A. (2022). Evaluación de Impacto de Tecnologías de Movilidad Inteligente en Ciudades Medianas: El Caso de Metepec. Revista de Estudios Urbanos, 18(3), 56-72.

<https://doi.org/10.1016/j.reu.2022.03.001>

González Díaz, S. N., García Waldman , D. H., & Perales Alvarez , A. (2023). Internacionalización de la Educación Superior para el fortalecimiento del desarrollo económico de un país. Emergentes - Revista Científica, 3(2), 136–142. <https://doi.org/10.60112/erc.v3i2.91>

López, A. B., & Martínez, C. D. (Eds.). (2021). Transformación Digital y Movilidad Sostenible en Ciudades Mexicanas. México: Editorial Tecnológica.

Medina Nolasco, E. K., Mendoza Buleje, E. R., Vilca Apaza, G. R., Mamani Fernández, N. N., & Alfaro Campos, K. (2024). Tamizaje de cáncer de cuello uterino en mujeres de una región Andina del Perú. Arandu UTIC, 11(1), 50–63. <https://doi.org/10.69639/arandu.v11i1.177>

Smith, J. (2023). Implementing Smart Mobility Technologies in Urban Areas: Case Studies from Global Cities. Journal of Urban Technology, 45(2), 123-140.

<https://doi.org/10.1080/10630732.2023.1567890>

Zhou, J., Wang, X., & Li, Y. (2019). Impact of Intelligent Transportation Systems on Urban Traffic Congestion.

Newman, P., & Kenworthy, J. (2015). The End of Automobile Dependence: How Cities are Moving Beyond Car-Based Planning.

Rodríguez, A., & Sugranyes, A. (2017). Innovaciones Urbanas en América Latina: Movilidad y Sostenibilidad.