Movilidad urbana y mitigación del cambio climático: acciones locales en la Zona Metropolitana de Monterrey antes y después de COVID-19.

Laura Elena Castro-Sánchez, Tecnológico Nacional de México
Gian Carlo Delgado-Ramos, Universidad Nacional Autónoma de México
lauracastrosanchez_43@hotmail.com
giandelgado@unam.mx

UCCRN Case Study Docking Station (2025)
DOI: 10.7916/677a-xz60

Palabras clave	sistemas urbanos de transporte, movilidad urbana, movilidad activa, COVID-19, sostenibilidad urbana
Población (zona metropolitana)	5,341,171
Área total (zona metropolitana)	7,657 km^2
PIB de la ciudad	204 mil millones de dólares
Zona climática	BSh
Vínculo con el ARC3.3	COVID-19, Cities, and Climate Change Element

Introducción. La llegada de la pandemia de COVID-19 condujo a gobiernos y comunidades a pensar en modos de vida en torno al distanciamiento social. La movilidad urbana, como medio para acceder a bienes y servicios modificó sus dinámicas tajantemente para adaptarse a la necesidad de quedarse en casa. Tal escenario obligó al fortalecimiento de los esquemas de conectividad para el trabajo a distancia en actividades no esenciales, a mejorar las infraestructuras de movilidad activa y a reducir aforos en el transporte público, transformando la vida en el espacio público. Este caso de estudio analiza las acciones locales de movilidad cotidiana que se llevaron a cabo antes y durante la pandemia en la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), la segunda zona metropolitana más grande de México. Concretamente se describen acciones y proyectos de movilidad realizados desde antes y después de 2020, así como la manera en que estos afectaron el logro de los objetivos de sostenibilidad planteados previamente. Además, se esbozan ideas clave para el logro de la accesibilidad vía la planificación vis-a-vis las soluciones y gobernanza urbana imperantes de la movilidad.

Breve historia. Desde que la proximidad fue declarada como un factor de contagio de COVID-19 (Fang et al., 2020), además del cierre de fronteras y puertos, se recomendó la reducción de la densidad de pasajeros dentro de las unidades de transporte público (Müller et al., 2020; De Vos, 2020). Las motivaciones utilitarias que antes afectaban la elección del reparto modal cambiaron debido a la percepción de peligro de contagio, entre otros aspectos psicológicos experimentados por la población (Singh et al., 2020). Hasta antes de 2020, prevalecían dos posturas en torno a la accesibilidad: la primera, basada en la mejora de condiciones de los trayectos motorizados para reducir el tráfico, la segunda, caracterizada por la reducción de stocks vehiculares y su uso (Henderson, 2015) ello de la mano de un incremento de la infraestructura para la movilidad activa desde la planeación (UNEP-UN Hábitat, 2021; IRP, 2018). Ante la COVID-19, las medidas de confinamiento obligaron que todas las esferas sociales generaran condiciones para la movilidad activa, ahora por razones de salud pública. Por otro lado, emergieron nuevos significados atribuidos al automóvil, debido a la capacidad de éste para asegurar la sana distancia, lo que mostró incrementos en el uso del automóvil que en muchas ciudades han permanecido (Manville et al., 2022; Sinko et al., 2021; Pawar et al., 2020; DLR, 2020).

En México, el inicio de la "fase 2 de contingencia sanitaria", declarada el 24 de marzo de 2020, exigía medidas más estrictas de distanciamiento social, confinamiento y restricción laboral (Gobierno de México, 2020), situación que se tradujo en una tendencia de movilidad a la baja con un incremento en el tiempo efectivo que se permanecía en los hogares (Rangel et al., 2021). Ello evidenció un importante cambio en el modo de vida, desde las modalidades y condiciones de trabajo, hasta la adquisición de bienes y servicios –con un notorio auge en los servicios de entrega a domicilio–. Tales cambios se gestaron en un contexto en el que las ciudades del país comenzaban a tomar un papel más activo en el diseño e implementación de estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy y UN-Habitat, 2022; Prieur-Richard et al., 2019).

De cara a las desigualdades históricas en el acceso y calidad de los servicios de salud y en sí del grueso de servicios públicos (agua, saneamiento, transporte, espacios públicos y áreas verdes, etcétera), el arribo de la pandemia de COVID-19 refrendó la necesidad de revisar y fortalecer la política en salud vis a vis otras políticas públicas como vía para atender la emergencia sanitaria de raíz, es decir, para reducir las desigualdades sociales generadoras de vulnerabilidades estructurales (Sánchez-Talanquer et al., 2021). Consecuentemente, este trabajo analiza algunas acciones y proyectos de movilidad sostenible llevados a cabo antes y después de la pandemia de COVID-19 en la ZMM (Nuevo León, México). Los proyectos revisados y las entrevistas a actores clave han permitido valorar el alcance de las intervenciones, incluyendo el papel del espacio

público a escala local y metropolitana en la construcción de ciudades más sostenibles, incluyentes y resilientes ante eventos sanitarios como la pandemia de COVID-19.

Análisis, evaluación e implementación.

● **En busca de la accesibilidad.** La instalación de gran parte del sector industrial mexicano en Monterrey, proceso que inició desde la década de 1950 (Garza, 1998), causó un proceso de rápida metropolización conforme la zona metropolitana se convertía en polo de atracción, tanto de capital como de fuerza de trabajo. Hoy día la ZMM representa cerca del 6.6% del PIB nacional, concentra 5.3 millones de habitantes en un área construida de unos 504 km^2 a lo largo de 18 municipios con una superficie administrativa total de 7,657 km^2; véase figura 1.

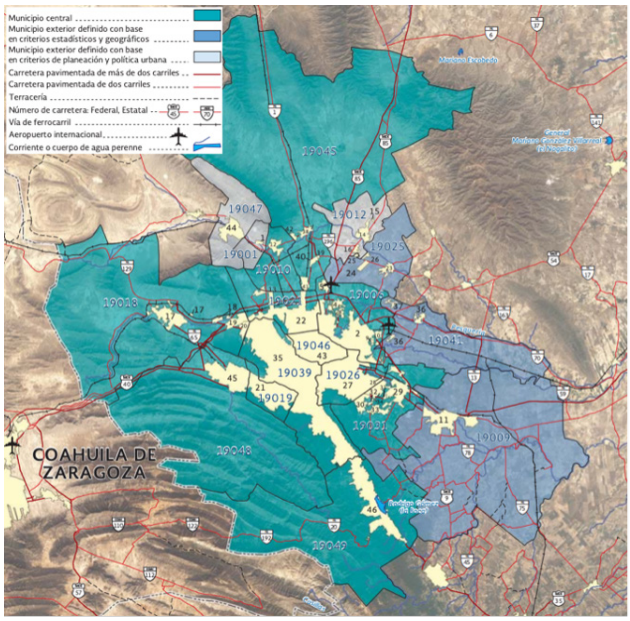

Figura 1. *Extensión de la ZMM*

Fuente: www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825006792.pdf

Debido a la dispersión urbana, la privatización del espacio público y al modelo urbano radial de movilidad que la caracteriza, ello aunado a la baja calidad del servicio de transporte público, la ZMM se ha destacado en los últimos años por sus altos índices de movilidad motorizada y de pérdida en la calidad del aire (INECC, 2011; Mayora, 2019). Tal situación se ha traducido en largas distancias de recorrido y en desigualdades importantes entre el transporte privado y el público pues se estima que en promedio una persona recorre 14.1 km en transporte privado y 21.8 km en transporte público, con tiempos de recorrido promedio de 33 y 68 minutos respectivamente (SEDESU, 2020).

Entre las primeras respuestas del Gobierno del Estado se encuentra el *Programa de Acción ante el Cambio Climático*, donde propuso como meta mitigar 1.55 millones de toneladas métricas de CO_2e de una línea base de emisiones de 30.3 millones de toneladas métricas de CO_2e (SEDESU, 2010). Para lograr lo anterior, se propusieron 20 acciones de mitigación en sectores estratégicos entre los cuales destaca, por su contribución en la generación de GEI, el uso de energía por parte de la industria y el sector transporte que en conjunto representan el 60% del total de emisiones del estado de Nuevo León (SEDESU, 2010). En materia de transporte se apostó por el manejo eficiente del transporte de carga, el desarrollo de un sistema troncal de vialidades, "facilidades" para el transporte público, la extensión de la red de metro (Metrorrey) con rutas alimentadoras, y la modernización del parque vehicular (Ibid).

Pese a tales medidas, el predominio de la automovilidad, como se ha dicho, no ha menguado, de ahí que en 2013, dentro del plan de desarrollo urbano del municipio de Monterrey, se establecieran zonas de Desarrollo Orientado al Transporte – DOT (por sus siglas en español), las cuales proponían incrementar la densidad próxima a las líneas del metro, BRT (*bus-rapid-transit systems* o sistemas de transporte público en carriles confinados), entre otras, para ralentizar la expansión urbana y promover el uso del transporte público. Cabe mencionar que el inventario de emisiones de GEI para la ZMM de 2022 no hizo públicos los datos de emisiones absolutas, sino solo el peso de las diferentes fuentes de emisiones de GEI y de otros contaminantes atmosféricos. Aunque tal situación limita la posibilidad de cualquier evaluación en el tiempo, sí permite corroborar que el sector transporte sigue siendo uno de los principales contribuyentes.

Ahora bien, dado que las políticas y acciones antes mencionadas no se han logrado implementar a cabalidad, la modificación de la estructura urbana no ha sido significativa, de ahí que persistan desbalances en los usos del suelo. Esto se debe a que: 1) el grueso de la actividad comercial y de servicios sigue concentrándose en el centro de la ciudad, y 2) a la creciente dispersión de los usos habitacionales, la segregación socioespacial y el acceso desigual a servicios públicos, espacios públicos y áreas verdes urbanas (Aparicio y Escobar, 2016; Aparicio et al., 2011); véase figura 2.

La ZMM sigue experimentado un aumento de la automovilidad, mayor tránsito y accidentes vehiculares, todo ello en detrimento del uso del transporte público, el cual, además de ser costoso y de mala calidad (López, 2021), se redujo al 20% de su capacidad durante la contingencia sanitaria. Ello impactó la movilidad de la población de por sí más vulnerable, tanto en calidad y tiempos de recorrido, como en lo que respecta a potenciales grados de exposición, de ahí que se considere que la mayor debilidad frente a un escenario de transmisión de enfermedades sea precisamente la forma y estructura urbana de la ZMM (Suárez et al., 2020).

Es en este contexto que cobran especial relevancia las acciones de mejora de los espacios de transición, que de acuerdo a la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, incluyen banquetas, andadores, plazas, parques, jardines y áreas verdes de acceso libre. Lo anterior, en virtud de que en tales espacios tiene lugar el ejercicio de los derechos ciudadanos, incluido el derecho a la movilidad, que a su vez se relaciona directamente con los derechos de acceso a la salud pública, a un medio ambiente sano, así como a la libertad, la igualdad, la seguridad y la inclusión (CNDH, 2016: 8).

El papel que juegan el transporte público y el espacio público se torna esencial ante la necesaria reactivación económica postpandemia. Por ello, la legislación nacional en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,

en su artículo 11, establece el derecho a la libre movilidad en todo el territorio, confiriendo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) la elaboración de políticas y programas para asegurar tal derecho (CNDH, 2016).

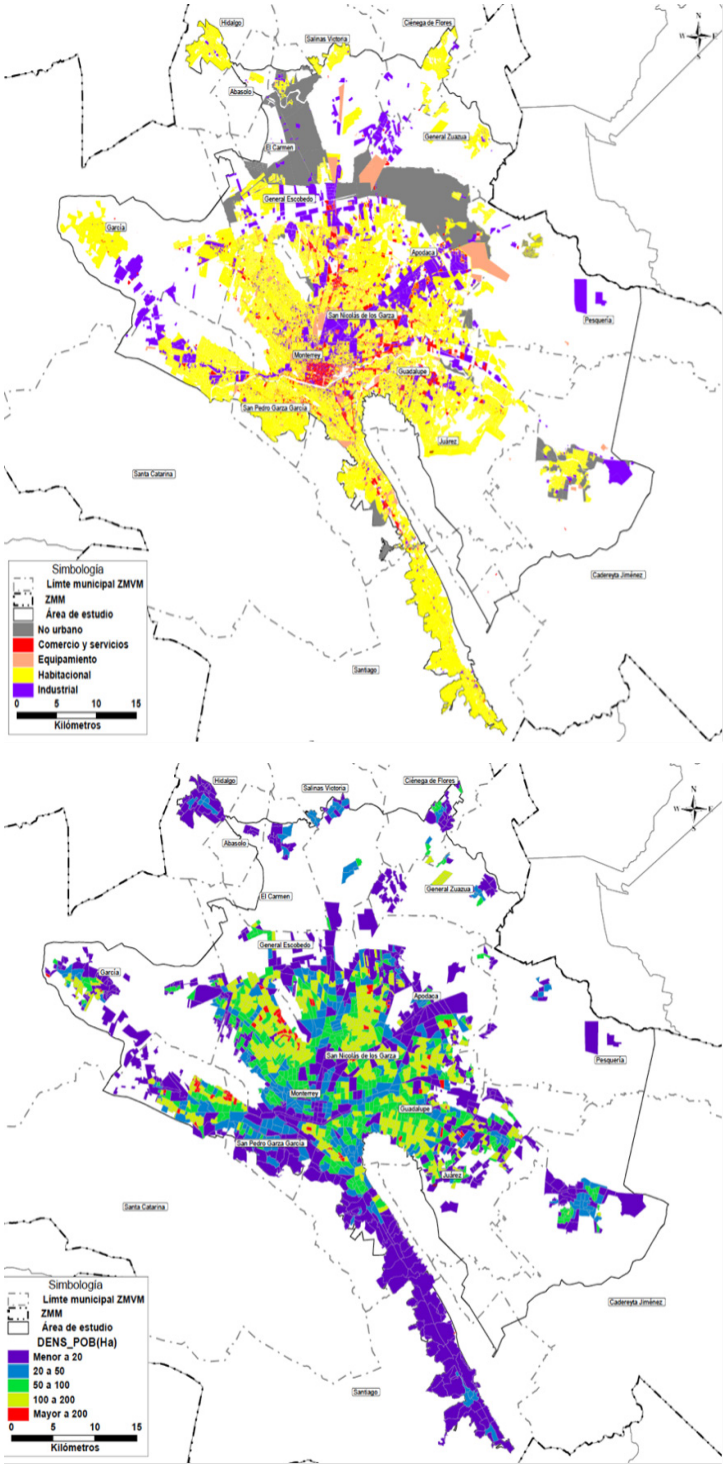

Figura 2. *Usos del suelo (arriba) vs densidad poblacional (abajo) en la ZMM*

Fuente: http://atlas.nl.gob.mx/pimus/Documentos/Doc_Ejecutivo_PIMUS-ZMM_p.oficial_dic-2020br.pdf

Para avanzar en tal dirección, una gobernanza más robusta para la movilidad es necesaria, contexto en el que el Instituto de Movilidad y Accesibilidad de Nuevo León juega un papel clave por sus atribuciones para planear y dirigir acciones que garanticen el derecho humano a la movilidad que se contempla en la Constitución Política de Nuevo León, pero también para vigilar el cumplimiento de la normativa que regula el transporte de personas y de mercancías en el estado. Por su parte, la Secretaría de Desarrollo Urbano Sostenible (SEDUSO) se encarga de conducir las acciones de desarrollo urbano, de movilidad y cambio climático en conjunto con los Institutos de Planeación de los municipios conurbados que cuentan con este órgano. Asimismo, existen organizaciones sin fines de lucro que pueden enriquecer la gobernanza para la movilidad en tanto que están interesadas en impulsar la movilidad activa. Dado que muchos de los accidentes fatales son diariamente parte de las estadísticas locales, el objetivo de estas organizaciones es la defensa de los derechos de peatones, ciclistas y usuarios del transporte público en el contexto de condiciones limitadas o insuficientes para que estos modos de trayectos sean seguros y asequibles.

Otro actor relevante lo constituyen las universidades, quienes, desde su expertise, han creado proyectos de gran valor social que contribuyen a una cultura de la movilidad sostenible, tal y como se describe brevemente en la siguiente subsección.

- **Movilidades alternativas.** A continuación, se revisan brevemente algunas intervenciones para impulsar movilidades alternativas en la ZMM antes y durante la emergencia sanitaria. La Tabla 1 presenta seis iniciativas, cuatro implementadas por el gobierno y dos por la academia, éste último sector de relevancia pues del total de viajes registrados, alrededor del 18% tiene el estudio como principal razón de viaje misma que se coloca en segundo lugar después del trabajo con 44% (SEDESU, 2020).

En las siguientes subsecciones se revisan brevemente estas iniciativas.

- **Acciones desde el gobierno**. En virtud del beneficio que otorga el transporte público como el medio más utilizado por la población en América Latina (Vasconcellos y Mendonça, 2016), y con conocimiento de la crisis que enfrentó durante la pandemia dadas sus condiciones, el municipio de San Pedro Garza García, habilitaron alternativas de viaje que permitieran reducir contagios, a la vez que, promovieran la actividad física para mitigar enfermedades crónicas agravantes del COVID-19 tales como la obesidad y la diabetes. Como se indica en la Tabla 1, la implementación de 6.5 km de ciclovías emergentes y el préstamo gratuito de 100 bicicletas se impulsó bajo el liderazgo del Instituto Municipal de Planeación y Gestión Urbana, con asesoría técnica de otros organismos como el ITDP y *Wheeling Mobility*, así como el apoyo de la empresa de micromovilidad *Mobike* (Aguirre et al., 2020).

Posteriormente, el Gobierno del Estado, a través de la Secretaría de Movilidad y Transporte, anunció el préstamo de 400 bicicletas más y la proyección de una red metropolitana de 95 km de ciclovías emergentes en los municipios de Monterrey, San Nicolás, Escobedo y Santa Catarina.

Acción o Proyecto		Municipio	Tipo de actor	Entidad	Objetivo de la intervención	Antes de 2020	A partir de 2020	Área de influencia
"Distrito tec: "	calles completas	Monterrey	Academia	ITESM	Combatir crisis de inseguridad	x		Municipal
	conexión ciclista	Monterrey	Academia	ITESM	Combatir crisis de inseguridad	x		Municipal
"Conecta UANL: ciclovías y mini parques"		San Nicolás de los Garza	Academia	UANL	Incrementar la movilidad activa y la intermodalidad	x		Campus de la universidad
"Reducción de unidades de transporte público"		Monterrey	Gobierno	IMPLANC	Incrementar las unidades de transporte de personal del sector empresarial		x	Metropolitana
"Corredores verdes: calles completas"		Monterrey	Gobierno	IMPLANC	Incrementar la movilidad activa y la intermodalidad		x	Municipal
"Bici-ruta Emergente"		San Pedro Garza García	Gobierno	IMPLANC	Incrementar la movilidad activa y la intermodalidad		x	Municipal
"Ciclovía dominical"		Escobedo	Gobierno	IMPLANC	Promover la actividad física		x	Municipal

ITESM – Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (tec.mx)
UANL – Universidad Autónoma de Nuevo León (www.uanl.mx)
IMPLANC – Instituto Municipal de Planeación Urbana y Convivencia de Monterrey (www.implancmty.org)

Tabla 1. *Acciones y proyectos de movilidad implementados en el AMM, antes y después de la pandemia.*
Fuente: Elaboración propia, con base en actores locales

En contraste con tal postura, el gobierno decretó como prioridad las actividades del sector empresarial apoyándole con el incremento de las unidades de transporte de su personal (López, 2021), transfiriendo alrededor de 4,500 unidades de transporte público a empresas privadas, lo cual, lejos de crear las condiciones que garanticen la sana distancia, enfrentó a la población a un servicio de transporte público de menor capacidad. (Distrito Tec) and downtown Monterrey in February 2021.

Finalmente, en un intento por apoyar a la deseable intermodalidad, el gobierno de Escobedo optó por implementar el programa de ciclovías dominicales, que consistió en un circuito que conecta dos municipios aledaños con las estaciones de metro y vialidades principales. No obstante, debido a la naturaleza de la iniciativa, la promoción e tal intermodalidad prácticamente se limitó a traslados de placer que son típicos de los fines de semana.

Es importante precisar que las iniciativas para promover el ciclismo han tenido resultados mixtos. En el caso de la ciclovía emergente de San Pedro Garza García, se reportó que 21.6% de la población cuyo principal medio de transporte era el vehículo motorizado privado, realizaba viajes diarios en bicicleta (IMPLANG, 2021). En otros casos, como el de Escobedo, la ciclovía emergente ha sido criticada por los ciclistas quienes han solicitado se cambie su trazo a los costados de las calles, en lugar de en medio, ello a fin de aumentar la conectividad y seguridad. En el municipio de San Nicolás, después con el retiro de las medidas de confinamiento, 21 km de ciclovías emergentes fueron abandonadas. Una ciclovía parcialmente desarrollada en Nogalar simplemente no es usada dado que no cumple con la función de conectividad planteada (la de llegar a la UANL). Mientras tanto, se ha prometido un proyecto a escala metropolitana de 117 km de corredores verdes, parques y ciclovías con una inversión estimada de mil millones de pesos. El proyecto, que se planteó terminarse en 2024, re-

-cibió el premio a la mejor iniciativa de espacio público por "Alcaldes de México". Los beneficios esperados en términos del avance de la movilidad sostenible aún están por verse.

- **Acciones desde el gobierno**. La movilidad en Monterrey, se ha procurado a través de la dotación de infraestructuras viales, incremento de carriles en vías principales, incluyendo aquellas de acceso controlado (privatizadas). La colocación de puentes peatonales ha sido una de las soluciones para remover obstáculos a la automovilidad lo cual supone la posibilidad de recorrer una mayor cantidad de kilómetros en el menor tiempo posible. Sin embargo, un cambio de paradigma se generó debido a la crisis de inseguridad de 2010, marcada por la ejecución de dos estudiantes en las instalaciones del campus central del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), institución que destaca por su escuela de negocios.

En respuesta a tales hechos, el ITESM desarrolló el proyecto "Distrito Tec", cuyo eje central desde sus inicios fue lograr la accesibilidad universal de acuerdo con la jerarquía de la pirámide de la movilidad (que prioriza la movilidad activa, seguida por el transporte público). Tal iniciativa buscó propiciar una forma sustentable y segura de movilidad involucrando a 24 colonias, 26,371 habitantes, 452 hectáreas y 11,206 viviendas mediante el diseño de calles completas, mini-parques, mercados y exposiciones itinerantes, priorizando la movilidad activa (caminar y micromovilidad). Como lo ha expuesto el director de movilidad del ITESM, "…el proyecto surge de la academia, de los alumnos de la facultad de arquitectura y urbanismo, y en el trascurso de su construcción el municipio de Monterrey apoyó en ciertas etapas de manera institucional" (entrevista: 24 de abril de 2022). Desde entonces el ITESM ha buscado ampliar los alcances del proyecto planteándose en febrero de 2021 la implementación de un circuito de ciclovías articuladas que conecten el campus universitario (Distrito Tec) con el centro de la ciudad de Monterrey.

Aunque esta iniciativa nace para contrarrestar la mencionada crisis, sus intervenciones se extendieron de manera indefinida, mismas que ante la pandemia fueron revalorizadas, al grado de que su comunidad ha cambiado la manera de desplazarse dentro y fuera del campus. La creación de una cultura más respetuosa e inclusiva, que incrementa los viajes en transporte público y reduce los viajes en automóvil ha sido reconocida, por ejemplo, con el WRI Ross Prize for Cities dado el valor de incidencia del antes mencionado circuito de ciclovías en la transformación de las prácticas urbanas.

Por su parte, la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), la cual es la tercera institución pública de educación superior más importante y con mayor oferta académica del norte del país, buscó replantear su movilidad en 2017, para optimizar los tiempos de traslado y ofrecer espacios públicos que incentiven la convivencia y un menor uso del automóvil. Con base en un estudio del reparto modal de su comunidad, que develó que en 2017 un 79% de su personal y un 26% de sus estudiantes se desplazaban en automóvil, desarrolló la plataforma "Conecta UANL", la cual consideró la construcción de 12,000 m^2 de nuevas áreas peatonales, 3.2 km de ciclovías, un programa de préstamo de bicicletas, un sistema de movilidad integral multimodal, entre otras acciones, ello con el fin de generar un cambio de paradigma con respecto al modelo de movilidad motorizada que aún prevalece en la ZMM. Aunque durante la pandemia se suspendió toda actividad universitaria, el campus continuó con el desarrollo del proyecto para extender sus alcances sociales, pero sobre todo en su aporte a la mitigación del cambio climático (la UANL busca reducir 30% de sus emisiones de GEI mediante diversas acciones, incluyendo la movilidad activa, la eficiencia energética y la revegetación; ver http://sds.uanl.mx). En 2020, la UANL ocupó la posición 18 del "*Green Metric University Ranking*" de las universidades más sostenibles por su destacado papel en temas de infraestructura, energía y transporte (Universidad de Indonesia, 2021).

Este panorama muestra resultados positivos acerca de los esfuerzos del sector académico por alcanzar la movilidad sustentable aún durante la pandemia, en tanto proporcionaron alternativas asequibles para la población en sus desplazamientos cotidianos. Las acciones tomadas por la UANL y el ITESM se enfocaron en mejorar la intermodalidad e impulsar la micromovilidad sostenible de la mano de la educación vial; la creación de conciencia social, identidad y sentido de pertenencia; y la transformación social de las representaciones sociales acerca de caminar y usar la bicicleta.

No obstante, las decisiones de los gobiernos locales que antepusieron los intereses de actores empresariales por encima de los de la sociedad, muestran posturas contradictorias que evidencian la falta de articulación entre actores, razón por la cual los beneficios se observan solo en sus radios de proximidad y aún sin una visión integral metropolitana, –donde se generan 29% del total de viajes– lo que, incrementó los tiempos de espera de rutas urbanas a 30 minutos dejando a toda la ZMM sin acceso a alternativas de movilidad seguras e incentivando el uso del automóvil; véase figura 3.

Implementación futura y reflexiones finales: hacia una movilidad urbana sostenible. En tanto las tendencias de incremento de automovilidad y reducción del uso del transporte público observadas durante la COVID-19 no se han revertido, esta situación marca la pauta de un estancamiento en las incipientes metas de sostenibilidad que se tenían en Monterrey.

Como lección aprendida es evidente el carácter insostenible del modelo "hipermoderno" impulsado desde las políticas para la ciudad de Monterrey, no solo porque acelera el incremento del consumo de energía y otros recursos y de la consecuente generación de residuos y emisiones, sino porque está pensado y diseñado en beneficio de un fragmento de la población económicamente activa e invisibiliza a los más vulnerables. Esto es un punto central para la discusión que en junio de 2022 se abrió a propósito del interés de desarrollar un plan de acción climática para la ZMM.

Diversos estudios de la ZMM muestran cómo las deficiencias urbanas del crecimiento desordenado, causado por la separación de usos de suelo, numerosos lotes baldíos y la baja densidad, crean trayectos largos y hacen que el siste-

ma de transporte público esté subutilizado. Además, el reciente reconocimiento del derecho a los modos activos de desplazamiento ha sufrido retrocesos al reducirse la longitud de vías peatonales, la cual en 2011 era de 19.6 km, y en 2020 de 17.4 km (INEGI, 2020). En contraposición, los puentes peatonales de la ciudad que en 2013 eran 134, han aumentado a 309 en 2020. Otro de los factores clave, es la ubicación de los empleos, ya que éstos se concentran en los municipios de Monterrey, San Pedro y San Nicolas de los Garza, mientras que las tendencias actuales de desarrollo habitacional son, como ya se dijo, hacia la periferia, ello aunado al cada vez más evidente despoblamiento del centro metropolitano.

A la luz de las precondiciones observadas en la ZMM, es difícil que las acciones y proyectos de movilidad sustentable analizados ganen la importancia que se requiere de cara a las implicaciones del cambio climático. Si bien la segunda ciudad más poblada del país ahora depende de la movilidad motorizada, situación que favorece la creciente brecha económica, ambiental e ideológica entre las prácticas y la sostenibilidad, se debe trabajar en la accesibilidad, propiciando que los recursos se destinen prioritariamente a la descarbonización de la ciudad, para lo cual será necesario un cambio de ideología en tanto los simbolismos atribuidos al automóvil siguen siendo determinantes de las prácticas cotidianas. En este escenario, lograr la accesibilidad requerirá crear planes de desarrollo a corto, mediano y largo plazo que pongan como prioridad la planeación y gestión integral del territorio, estimulando el avance de usos mixtos del suelo y de densidades medias apropiadas que habiliten la conformación de centros y subcentros urbanos altamente articulados mediante sistemas de transporte público masivo (idealmente electrificado).

Tales centros y subcentros habrán de conformarse como espacios generadores de empleo, con equipamiento y servicios públicos suficientes y de calidad de manera que reviertan la ya enunciada concentración del empleo en zonas céntricas de la mano del fenómeno de dispersión de usos residenciales en la periferia. Este modelo de transformación urbana es lo que en síntesis se ha denominado como de "intensificación estratégica" (IRP, 2018), en cierto sentido, la columna vertebral de la ciudad de los 15 minutos.

A la par de lo antes dicho es también fundamental detener, además de la privatización de barrios que fragmentan el espacio urbano, (muchos de ellos asociados a lógicas de autosegregación urbana por parte de las clases más acomodadas y medias de Monterrey), que en 2018 ascendía a 10.6% del área total urbanizada (Pfannenstein et al., 2018), el aumento de carriles en vialidades y la proliferación de puentes peatonales u otras intervenciones de lógica similar que priorizan la automovilidad. Igualmente se requieren más proyectos de movilidad activa asequibles, socialmente incluyentes y seguros que permitan la interconexión con el sistema de transporte público existente, el cual habrá de mejorarse y extenderse. De esta manera se podría avanzar en el cumplimiento del derecho a la movilidad a través de una ciudad cada vez más caminable y diseñada a escala humana, lo cual habrá de abonar al avance de esquemas de movilidad cada vez más eficientes, asequibles, accesibles y sostenibles en ambas escalas, la local y la metropolitana.

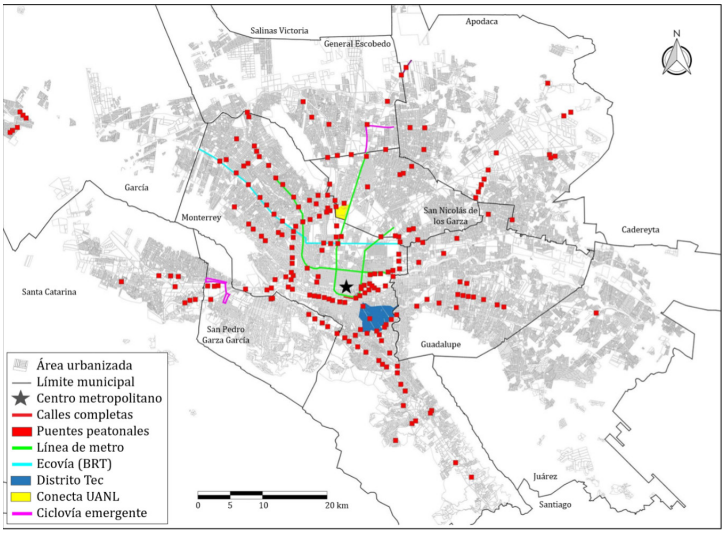

Figura 3. *Infraestructura de movilidad y proyectos implementados en el AMM, antes y después de la pandemia.*

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2020), IMPLANC (2013), UANL (2019), información obtenida en entrevistas con actores locales y observaciones personales.

Referencias

Aguirre, K., Lazalde, H., Benitez, A.G., Cruz Javier, A. (2020). *Guía de vías emergentes para ciudades resilientes*. BID – bikeNcity. https://publications.iadb.org/es/guia-de-vias-emergentes-para-ciudadades-resilientes

Aparicio, C. & Escobar, A. (2016). Theoretical Reflections on Urban Sprawl and Its Relationship with Quality of Life and Social Sustainability in Mexican Metro politan Areas. *International Journal of Social Sustainability in Mexican Metropolitan Areas, 12*(2), 47-61.

Aparicio, C., Ortega, M. & Sandoval, E. (2011). La segregación socio-espacial en Monterrey a lo largo de su proceso de metropolización. *Región y sociedad, 23*(52), 173-207.

CNDH. (2016). *Movilidad, Vivienda y Derechos Humanos*. https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/10/4697/6.pdf

De Vos, J. (2020). The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 5*, 100121.

DLR. (2020). *A second DLR study on COVID-19 and mobil ity—Public transport wanes in popularity, private transport gains in importance*. DLR Portal. www.dlr.de/content/en/articles/news/2020/03/20200928_second-dlr-study-on-covid-19-and-mobility.html

Fang, H., Wang, L., Yang, Y., (2020). Human Mobility Restrictions and the Spread of the Novel Coronavirus (2019-ncov) in China. *Journal of Public Economics,* 191, 104272. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104272

Garza, G. (1998). El Área metropolitana de Monterrey en el año 2020. *Estudios Demográficos y Urbanos, 13*(3): 667-673. DOI: 10.24201/edu.v13i3.1035

(GCOM) Global Covenant of Mayors for Climate and Energy and UN-HABITAT. (2022). *Discussion and findings from the 2021 Innovate4Cities conference: new insights for the 2018 Global Research and Action Agenda on Cities and Climate Change Science*. www.unsdsn.org/new-report-findings-from-innovate4cities-2021-and-update-to-the-global-research-and-action-agenda

Gobierno de México. (2020). *Inicia fase 2 por coronavirus COVID-19*. https://coronavirus.gob.mx/2020/03/24/inicia-fase-2-por-coronavirus-covid-19

Henderson, J. (2015). *Freeway removed: the politics of auto mobility in San Francisco*. Routledge.

IMPLANC. (2013). Programa Parcial de Desarrollo Urbano Distrito Tec 2013-2015. https://www.implancmty.org/wp-content/uploads/2019/09/Programa-Parcial-de-Desarrollo-Urbano-DistritoTec.pdf

IMPLANG. (2021). *Estudio de perfil ciclista 2020 del municipio San Pedro Garza García. N.L., México*. https://sanpedro.gob.mx/implang-movilidad-activa

INECC. (2011). *Cuarto almanque de datos y tendencias de la calidad de aire en 20 ciudades mexicanas (2005-2009)*. SEMARNAT. https://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Cuarto%20almanque%20de%20datos%20y%20tendencias%20de%20la%20calidad%20de%20aire%20en%2020%20ciudades%20mexicanas.pdf

INEGI. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020, resultados complementarios*. INEGI. www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/

IRP. (2018). *The Weight of Cities*. Resource requirements of future urbanization. IRP-UNEP. www.resourcepanel.org/file/971/download?token=ehOygAQ7

López Cantú, M. (2021). *¿Sana distancia en el espacio y transporte público del área metropolitana de Monterrey?, in: Covarrubias Salvatori, V.G., Sánzhez Flores, L., and Sánchez Flroes, O.* (coords). Temas emergentes del COVID-19. Consejo de Ciencia y Tecnología de Puebla. Pp. 103 – 132. www.concytep.gob.mx/publicaciones/libro-temas-emergentes-covid-19#10

Manville, M., Taylor, B.D., Blumenberg, E., & Schouten, A. (2022). *Vehicle access and falling transit ridership: evidence from Southern California*. Transportation. DOI: 10.1007/s11116-021-10245-w

Mayora, F. (2019). Contaminación del aire en Monterrey, Nuevo León: interpretación del monitoreo ambiental 2005-2018. *Revista de Investigación, 43*(98). https://www.redalyc.org/journal/3761/376168604013/376168604013.pdf

Müller, S. A., Balmer, M., Neumann, A., and Nagel, K. (2020). *Mobility Traces and Spreading of COVID-19. medRxiv*. Preprint. DOI: 10.1101/2020.03.27.20045302. Online: www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.27.20045302v1.full-text

Pawar, D., Yadav, A. K., Akolekar, N., and Velaga, N. (2020). Impact of physical distancing due to novel coronavirus (SARS-CoV-2) on daily travel for work during transition to lockdown. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 7*,100203.

Pfannenstein, B., Anacleto, H., Eduardo, E., & Sevilla Villalobos, S. (2018). *Las Ciencias Sociales y la edificación de una sociedad post-capitalista. XV Coloquio Internacional de Geocrítica*. Manuscript.

Prieur-Richard, A.H., Walsh, B., Craig, M., et al. (eds). (2019). *Global Research and Action Agenda on Cities and Climate Change*. WCRP Publication. No. 13/2019.www.wcrp-climate.org/WCRP-publications/2019/GRAA-Cities-and-Climate-Change-Science-Full.pdf

Rangel González, E., Llamosas-Rosas, I., & Fonseca, F. J. (2021). Aislamiento social y el COVID-19 en las regiones de México. *EconoQuantum,18*(2). www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-66222021000200001&lng=es&n

Sánchez-Talanquer, M., González-Pier, E., Sepúlveda, J., Abascal-Miguel, L., Fieldhouse, J., del Río, C., and Gallalee, S. (2021). *La respuesta de México al COVID-19: estudio de caso.* Institute for Global Health Sciences. https://globalhealthsciences.ucsf.edu/sites/globalhealthsciences.ucsf.edu/files/la_respuesta_de_mexico_al_covid_esp.pdf

SEDESU – Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Nuevo León. (2010). *Programa de Acción ante el Cambio Climático Nuevo León 2010-2015*. http://aire.nl.gob.mx/docs/cc/PACC-NL.pdf

Singh, V., Gupta, K., Agarwal, A., & Chakrabarty, N. (2020). *Psychological Impacts on the Travel Behaviour Post-COVID-19. WP# 33*. Indian Institute of Technology Roorkee. http://faculty.iitr.ac.in/~amitfce/publications.html

Sinko, S., Prah, K., & Kramberger, T. (2021). Spatial Modelling of Modal Shift due to COVID-19. *Sustainability, 13*(13), 7116.

Suárez, L. M., Pérez, C. G., Tapia, R.R.R., Guzmán, L.E.S. (2020). A*tlas de vulnerabilidad urbana ante COVID-19 en las Zonas Metropolitanas de México*. www.igg.unam.mx/covid-19/Vista/archivos/atlas/ZMMTY.pdf

University of Indonesia. (2021). *Green Metric World University Ranking*. https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2021/

UNEP – UN HABITAT. (2021). *GEO for Cities- Towards Green and Just Cities.* www.unep.org/resources/report/geo-cities-towards-green-and-just-cities

UNLA – Universidad Autónoma de Nuevo León. (2019). Reporte anual de Sustentabilidad. http://sds.uanl.mx/reportes/Reporte_de_Sustentabilidad_2019.pdf

Vasconcellos, E.A. & Mendonça, A. (2016). *Observatorio de Movilidad Urbana. Resumen borrador: 2015-2016*. CAF. https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/981/OMU%20CAF%20Resumen%2020170509.pdf?se

Agradecimientos

Agradecemos a Ken Doust su extensa revisión de este estudio de caso.

Datos adicionales

- **Ingreso Nacional Bruto (INB per cápita):** 24,970 USD [2023]
- **Densidad población:** 697.5 personas/km^2 [2020]
- **Coeficiente de Gini:** 43.5 [2022]
- **Índice de Desarrollo Humano (IDH):** 0.781 (alto) [2022]
- **Tipo de intervención climática:** (Híbrida) Adaptación y mitigación

---