

Desafíos para gestionar accesibilidad y equidad en el sistema movilidad urbana. Análisis en tres escalas geográficas de un subcentro educativo de Monterrey

Karina Soto Canales⁽¹⁾

Resumen: El presente documento aborda la relación de la movilidad urbana y la desigualdad, para lo cual, se destaca la relevancia de la construcción del sistema complejo de dicho fenómeno para reconocer: elementos, estructuras, fronteras y ambientes. Para el caso de estudio, se documenta la operatividad en un espacio determinado, el subcentro educativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y su relación, multiescala, en función a la conectividad, con diversos espacios del Área Metropolitana de Monterrey (AMM) por medio del sistema del servicio de transporte urbano en los cuales interactúan los habitantes de manera diferenciada, ya sea por cuestiones locativas o socioeconómicas. Por medio de las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica se construye una base de datos geoestadística que permite integrar y descomponer cada elemento o estructura que interviene en el sistema complejo, enfatizando el análisis de los atributos y condicionantes en las que opera el sistema de transporte colectivo (camión) y el mobiliario urbano (parada de camión, puente peatonal) el cual se produce bajo una perspectiva comparativa (dicotómica), como un objeto que según las condiciones locativas tiende a la utilización o el desaprovechamiento lo cual refleja nuevas pautas para ampliar la experiencia en el espacio urbano, las cuales deben formularse a partir de una perspectiva integral, que considere aspectos que reviertan la desigualdad e inaccesibilidad.

Palabras clave: subcentro - desigualdad - sistema movilidad urbana - segregación

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 165-166]

⁽¹⁾ **Karina Soto Canales.** Arquitecta por la Universidad de Monterrey, Maestra en Ciencias de la Planificación de Asentamientos Humanos y Doctora en Filosofía en Arquitectura y Asuntos Urbanos por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Facultad de Arquitectura (FARQ). Profesora Investigadora de la FARQ, UANL. Email de contacto: karina.sotocnl@uanl.edu.mx ORCID: 0000-0001-5676-1536

Introducción

El fenómeno urbano el cual incluye temas como la movilidad o la segregación, es un área de investigación permanente, su relevancia se fundamenta en los escenarios dicotómicos (centro-periferia, movilidad motorizada-no motorizada, ciudad compacta-ciudad dispersa, entre otros), así como del amplio espectro de soluciones que infieren de la relación de aspectos socioeconómicos, económico-espaciales, socioespaciales y medioambientales (modelos, incorporación de tecnologías, redistribución de los sistemas de transporte masivo). Autores latinoamericanos exponen diagnósticos y alternativas implementadas en diversas ciudades, desde pequeñas hasta las extensas áreas metropolitanas, cuyos documentos abordan la gestión, operatividad y eficacia de los elementos del sistema complejo de la movilidad en los entornos urbanos (Erazo y Toledo, 2023; Nuñez, 2023; Solórzano-Barreto *et al.*, 2022; Poole, 2017, Vicent, 2017); lo cual coincide, con el escenario latinoamericano compartido dentro del Reporte de Economía y Desarrollo del 2022 (RED2022) del Banco de Desarrollo de América Latina, que en el capítulo tercero aborda los efectos sociales y socioeconómicos para acceder a equipamientos urbanos (educación y salud), los cuales, están condicionados por variados obstáculos que inician en el hogar o la familia, y que concluye, son de carácter intergeneracional, lo que reproduce o profundiza la desigualdad. Lo anterior, motiva el replanteamiento de las variables (elementos y estructuras) que intervienen en la operatividad actual entre los diversos agentes y elementos de la movilidad urbana, en particular, en términos de sustentabilidad y habitabilidad.

Este documento proviene de una serie de publicaciones en torno a la movilidad urbana. Primero, en Fitch *et al.* (2011) manifiestan que el valor del suelo en el municipio de San Nicolás de los Garza (SNG) mediante un modelo econométrico, el cual destaca dos variables relacionadas con el servicio de transporte urbano: a) el cociente de localización (transporte urbano y área urbanizada) y la relación entre los metros lineales de servicio de transporte por unidad (Área Geoestadística Básica (AGEB) y municipio). Posteriormente, en Soto y Gómez (2020) analizan mediante un estudio de origen-destino la tipología de movilidad (motorizada-no motorizada) con la que realizan los viajes hacia el subcentro educativo de nivel superior de la Universidad Valle de México (CUVM) ubicado en SNG. Sin embargo, los resultados obtenidos son parciales (imperfectos) debido a que desde la complejidad del sistema de la movilidad urbana se conforma por más elementos y/o estructuras.

El propósito de este documento es complementar y profundizar la comprensión de la producción de desigualdades promovida por factores locativos y de movilidad urbana, que a su vez contribuyen a la instalación o habilitación de obstáculos de accesibilidad (tangibles e intangibles) que favorece un ambiente de segregación y exclusión. Para lo cual se integra a la conformación del sistema complejo de la movilidad urbana, áreas como: la gobernanza y las políticas públicas, los atributos locativos según la jerarquización del espacio urbano municipal-metropolitano, las tipologías con las que se produce la movilidad, entre otros, lo que permite identificar los elementos y estructuras que contribuyen a la desigualdad en diversas escalas de análisis espacial.

La relevancia del presente documento reside en la comprensión de los elementos del sistema complejo de la movilidad y su relación con la desigualdad, cuyo análisis se produce a partir de la construcción de una base de datos geoestadística ejecutada por medio de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se enfoca en la configuración y operatividad actual del caso de estudio, en los que se contienen factores de diferenciación y desigualdad, los cuales se relacionan con: la morfología urbana, la operatividad del sistema de transporte urbano, la infraestructura vial, solo por mencionar algunos, de los cuales se identifican los obstáculos para la habitabilidad y la justicia espacial en tres diferentes escalas geográficas.

Aproximación del sistema complejo “movilidad urbana”

En la aproximación de la movilidad urbana se incorporan conceptos como accesibilidad, tiempos de traslado, congestión vial, localización de actividades (comercial, educativo), densidad (habitacional y fuentes de empleo); algunos tienen diversas definiciones o connotaciones, por ejemplo: a) movilidad, acción de desplazamiento entre lugares, b) accesibilidad, oportunidad o capacidad de llegar a un lugar de manera útil y eficaz, lo que involucra información sobre el medio de transporte o la tipología con la que se producen los viajes (motorizada o no motorizada-activa) (Soto y Gómez, 2020; Solórzano-Barreto et al., 2022), así como el motivo del viaje (educación, empleo, compras) (Suárez, Galindo y Reyes, 2019:256; Obregón-Biosca, 2023).

Aunado a lo anterior, según lo explican Talavera-García y Valenzuela-Montes (2012:98), el concepto de accesibilidad representa una variable que amplifica su significado en la integración de los sistemas de transporte, debido a que debe posibilitarse en cada elemento la accesibilidad del peatón (diseño de parada, infraestructura vial peatonal, seguridad). Sin embargo, el alcance de este documento (tres escalas geográficas) requiere, igualmente, las acepciones establecidas desde la economía urbana, debido a que la teoría de la accesibilidad explica que la formación espacial de los valores (del suelo) está sujeta a la accesibilidad (proximidad) a los centros de empleo, en ese tenor, Josep Roca (1983) expone que la accesibilidad resulta en una gradiente de renta, cuyo centro contiene los máximos valores y los mínimos hacia el margen urbano (periferia), así también, señala que en la construcción de nuevos postulados, como en la teoría de las externalidades, el espacio adquiere diversos atributos que lo harán más o menos atractivo y que por lo tanto, el espacio contiguo al centro o los subcentros es limitado e inaccesible por su costo, es en sí, un espacio de segregación, lo que además se vincula con el planteamiento de la teoría de la jerarquización social, postulado que congruente a las teorías de accesibilidad favorece la dominación de la estructura urbana en función del poder adquisitivo de sus residentes/usuarios; y es que, dichas situaciones se acrecienta una vez que se determina la zonificación (planes de desarrollo urbano) estatutos que reproducen un escenario diferenciado y condicionado (Méndez, 2007).

Aunado a lo anterior, Villarreal y Flores (2015) explican como una “nueva geografía económica” el área que permite integrar el efecto de la economía espacial, al posibilitar la visualización de la distribución desigual ya sea de ingresos o de actividades económicas, representaciones que contribuyen al entendimiento de patrones, los cuales se pueden producir en función de la escala geográfica o a la diversificación/especialización de los cluster. No obstante, los efectos de los postulados previos, sobre las economías de aglomeración o subcentros urbanos, en materia de movilidad tienen un efecto inverso, debido a que en el diseño del sistema de transporte colectivo se consideran tanto las densidades de población como las de empleo (subcentros) (Núñez, 2023). Por su parte, Barreno *et al.* (2008) señalan que cuatro las etapas para modelar el sistema de transporte: Generación y atracción de viajes (patrones de uso de suelo, características socioeconómicas de la población, características del sistema de transporte), distribución de viajes, partición modal de viajes y la asignación de viajes. Ambas consideraciones se establecen en una escala macro (metropolitana) sin embargo, también hay estudios como el de Suzuki *et al.* (2014) que incorporan otros factores como: señalización, los elementos de seguridad, el mobiliario urbano, la cual es congruente con la escala en la que aprovecharía el sistema de transporte un peatón. De tal manera, según sea la escala de análisis se pueden identificar los obstáculos que se reproducen en la operatividad del sistema de movilidad urbana, los cuales se relacionan con la accesibilidad, pero igualmente con los sociales, económicos y espaciales.

En este sentido se comprende como cada estructura que interactúa en el sistema se contraponen con respecto a la generación de espacios habitables, ya que, bajo una perspectiva sustentable, señalan Robles-Andrade *et al.* (2023) el sistema de movilidad urbana debe reinstaurar su carácter colectivo (inclusión de grupos vulnerables), operar eficientemente (tiempos y destinos de atracción), internalizar los costos (según sea la tipología). Por lo tanto, surgen las siguientes preguntas: ¿cuáles son los elementos de desigualdad reflejados en el sistema de movilidad urbana? ¿existen motivaciones para incentivar la predisposición de vehículos automotores?, ¿cuáles son los elementos que no se logran reconocer/visualizar y que comprometen la operatividad del sistema de transporte?

Metodología

Establecidas las escalas geográficas de representación cartográfica se conforma una metodología de carácter mixto, para lo cual se implementan análisis de la imagen de la ciudad (Lynch, 2008), estadísticos y geoestadísticos; la integración de dichas estrategias de representación espacial emana de la obtención de formatos que proporcionen elementos y estructuras operativas, lo que posteriormente facilita, en la etapa de análisis, el reconocimiento de los desafíos en materia de diseño (urbano, arquitectónico y urbanístico) que condicionan la utilización/aprovechamiento de los usuarios de diversas tipologías de la movilidad urbana.

El manejo de los SIG permite examinar la distribución, concentración y conformación de segmentos demográficos y subcentros (tamaño de empresa o sector económico), por lo que el análisis espacial integra aspectos socioeconómicos de la población como de las subcentralidades; algunos de los indicadores que se utilizan tienen implicaciones espaciales, como la densidad, accesibilidad al sistema de transporte y hacia los parabuses y dada la configuración del tema de análisis se encuentra parcialmente investigaciones que pudiesen establecer un antecedente metodológico, por lo cual se recuperan aquellas que representan uno o múltiples elementos o estructuras del sistema movilidad urbana con la herramienta del SIG, primero, aquellas investigaciones que integran variables socioeconómicas, obtenidas de los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020 (CPYV2020) o en el censo económico del Directorio Estadístico de Unidades Económicas del año 2022 (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en particular, aquellas investigaciones que visibilizan cartográficamente a nivel AGEB la densidad poblacional (Soto, 2020:39; Vicent, 2017) o los subcentros urbanos (Soto, 2020:72; Villarreal y Flores, 2015), y dada la motivación principal de la investigación, la movilidad urbana, aquellos estudios que reproducen total o parcialmente el sistema de transporte colectivo, Núñez (2023) registra la Ecovía y su área de servicio, también Suárez-Lastra *et al.* (2019) compilan cartográficamente diversas estructuras del sistema de transporte colectivo de la Ciudad de México.

Para la construcción de la base de datos geoestadística se inició el proceso de recopilación de información, desde medios digitales, durante los meses de Febrero y Marzo del 2024, en los cuales se registra los factores locativos del sistema de transporte colectivo a través de la página web de Ruta directa, así como de la localización de las paradas de camión por medio de la herramienta Street view del Google Maps y posteriormente registrar en Google Earth la ubicación.

Resultados

El ámbito territorial se desarrolla en el AMM¹ cuya dimensión poblacional de acuerdo al CPYV2020 del INEGI es de 4.6 millones de personas. Territorialmente la metrópoli se caracteriza por su dispersión y su extensión espacial abarca entre 25 y 35 kilómetros a la redonda desde el Centro Metropolitano de Monterrey (CMMty). Como resultado del proceso de metropolización, el primer anillo de conurbación adhiere tres municipios a la ciudad capital (Guadalupe, SNG, San Pedro Garza García) y cinco entidades municipales se localizan en la periferia. La morfología de la metrópoli se encuentra condicionada por aspectos del medio natural (topografía, hidrografía y orografía) lo que genera interrupciones físicas de la mancha urbana. Dada la extensión y las diversas afectaciones del territorio el modelo urbano de su estructura posee combinaciones de los modelos urbanos, del monocéntrico y sus pautas de crecimiento centrífugo, del policéntrico se perciben concentraciones relacionadas a la especialización o diversificación de actividades económicas de alta aglomeración

(más de 250 empleados), así como del modelo sectorial, influenciada por la traza y distribución de la infraestructura vial; situación que compromete la operatividad de la movilidad. En investigaciones previas se identificaban dentro del municipio de SNG los subcentros urbanos, para fines del presente estudio se determinan seis: de carácter político-administrativo, Subcentro del Palacio de Gobierno Municipal CPALACIO, de tipo comercial y de servicios, los subcentros de: Plaza Fiesta Anáhuac (CPFA), Plaza Paseo la Fe (CPFE), Plaza Comercial Santo Domingo (CPSD) y, de carácter educativo (público y privado), el Subcentro de la UANL (CUANL) y el CUVM (privado) (Fitch et al, 2011:408; Soto y Gómez, 2020: 98).

Lo anterior, se estipula al reconocer en los elementos de los subcentros urbanos espacios de generación y atracción de viajes (tal como lo señalan *Berrano et al*, 2008), al identificar las empresas que poseen mayor cantidad de empleados (250), se predice igualmente la cantidad de personas que estarían movilizándose hacia dichos espacios, en este caso en particular se analiza en 3 escalas diferentes el subcentro CUANL, que de acuerdo con información de Data México, página oficial de la Secretaría de Economía del gobierno federal, la UANL en el año 2022 registró una matrícula de más de 136 mil estudiantes.

En materia de movilidad urbana, parte de la problemática vigente es de carácter distributivo debido a que no se presenta relación directa entre las rutas de transporte urbano y la concentración de espacios laborales de alta concentración. Grosso modo, por el municipio de Monterrey transita el 72% del sistema de transporte colectivo y se contiene el 33% las empresas de más de 250 empleados (964) y un 25% de la población de la metrópoli, por lo que se intuye que el funcionamiento del sistema de transporte obedece a un modelo monocéntrico (hacia el centro) cuando la distribución de los subcentros obedece a pautas policéntricas (Fitch et al., 2013; Soto, 2020:64:75).

Concordante a lo anterior, al analizar las subcentralidades establecidas en el municipio de SNG se identifica que la configuración y jerarquía de los subcentros urbanos se puede valorar o diferenciar con al menos cuatro variables: a) en función de la conectividad metropolitana facilitada por el sistema de transporte urbano (cantidad de rutas que transitan por el subcentro y cantidad de municipios del AMM con los que se conecta el lugar) y, b) con respecto a los seis subcentros, la cantidad de unidades económicas censadas en un radio de 1 Kilómetro diferenciada por la cantidad de empleados y el sector económico al que pertenecen (sector primario, secundario o terciario) información obtenida en DENUÉ del INEGI (ver Figura 1 y Tabla 1).

Los componentes del sistema complejo de la movilidad urbana manifiestan información conforme a la escala geográfica con la cual se condensa la información. De tal manera, a escala metropolitana-municipal, se perciben la jerarquía en función de: la cantidad de unidades económicas (fuentes de empleo), la estratificación de las empresas en función de la cantidad de empleados, la diversificación según el sector económico, los aspectos locativos de los subcentros con respecto a su proximidad a la vialidad maestra, la distribución de empresas entre zonas y sobre los corredores (sectores económicos, concentración o disseminación), entre otros (ver Figura 1 y Figura 2).

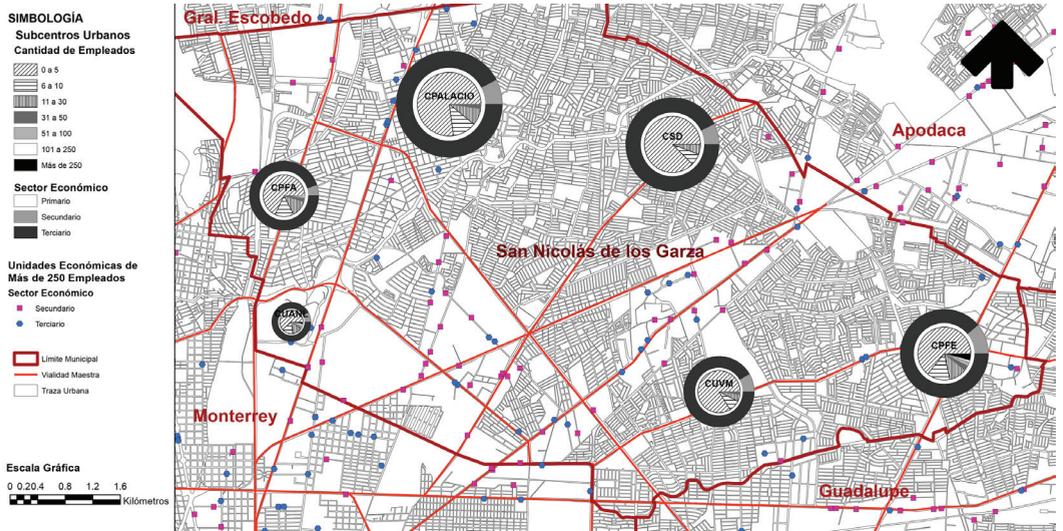


Figura 1. Jerarquía de los Subcentros Urbanos del municipio de San Nicolás de los Garza diferenciados por la cantidad de unidades económicas, sector económico y empleados.

Fuente: Elaboración propia (2024) con información de DENU (2022)

De la imagen se observa que cinco de los subcentros urbanos del municipio de SNG se encuentra próximos a la vialidad maestra, mientras que el subcentro CPALACIO se localiza dentro de una zona entre las principales avenidas de la metrópoli; en cambio, en función de las unidades económicas concentradas por proximidad a los subcentros en apariencia es mayor “la atractividad” del subcentro CPALACIO, solo que poco más del 75% de las empresas censadas generan hasta de 5 empleados por unidad, en contraste, es el Subcentro de Paseo La Fe el que contiene mayor concentración de unidades económicas con más de 250 empleados. Sin embargo, esto no determina que la atractividad opere solo en esa tónica, porque se desestima los usuarios y los factores temporales (horarios, periodos, entre otros) que intervienen en la generación de viajes hacia los subcentros.

Sin embargo, la representación cartográfica dificulta el reconocimiento de la funcionalidad de la zona, por ejemplo, con respecto a la conectividad que se produce hacia los subcentros por medio del sistema de transporte urbano (camión). Por lo que dicha información se proporciona en la Tabla 1 donde se identifican la cantidad de rutas de transporte colectivo que conecta cada subcentro con la metrópoli, igualmente se señala el valor porcentual con respecto al total de las rutas del sistema; en función a la posible conexión de los subcentros al resto de la metrópoli. De lo que resulta que, los subcentros analizados, en

general, se conectan con otras cuatro entidades municipales, lo cual obedece a un aspecto meramente espacial, debido a que estas presentan contigüidad, debido a que SNG limita al norte con Apodaca y General Escobedo, al sur con Monterrey y Guadalupe, al este con Apodaca y Guadalupe y al oeste con Monterrey.

De acuerdo a la información contenida en la tabla anterior, es oportuno puntualizar que es la subcentralidad de CUANL la que tiene una mayor jerarquía², no solo en relación a la cantidad de rutas del servicio de transporte, sino también con respecto a las entidades municipales que acceden o conectan con dicho espacio³, para incrementar la diferencia en cuanto a su jerarquía (atractividad, concentración) con respecto a los subcentros analizados, el CUANL es el único que cuenta con una estación de metro, lo cual amplía a las tipologías de movilidad (peatón, auto, camión, metro) y de la accesibilidad. Desde cualquiera de los subcentros analizados se presenta un efecto segregatorio en función de la desconexión absoluta con el municipio de García, sus habitantes, para acceder al CUANL deben de abordar al menos 2 rutas de transporte, lo que representa no solo la exclusión de sus habitantes sino un efecto en la economía o presupuesto familiar, más eso no significa que a nivel metropolitano sean los únicos residentes del AMM que enfrenten dicha desigualdad en el acceso al equipamiento urbano.

Subcentro	Cantidad de Rutas del Sistema de Transporte	Valor Porcentual de Rutas del Sistema de Transporte del AMM (156)	No. De Unidades Económicas de entre 1 a 30 empleados (1Km)	No. De Unidades Económicas de entre 31 a 250 empleados (1Km)	No. De Unidades Económicas de más de 250 empleados (1Km)	Conectividad del Sistema de Transporte Urbano (Metropolitano)									
						Apodaca	García	General Escobedo	Guadalupe	Juárez	Monterrey	San Nicolás de los Garza	San Pedro Garza García	Santa Catarina	
CPALACIO	11	7%	1679	63	12										
CPFA	5	3%	709	36	4										
CPFE	11	7%	1119	84	5										
CPSD	6	4%	1339	17	0										
CUANL	21	13%	212	17	7										
CUVM	13	8%	737	28	7										

Tabla 1. Análisis comparativo de indicadores de movilidad urbana con respecto a los subcentros urbanos del municipio de San Nicolás de los Garza diferenciados por la cantidad de personal contratado por unidad económica. Fuente: Elaboración propia (2024) con información de DENU (2022) y www.rutadirecta.com

Al utilizar otras escalas geográficas para la representación cartográfica del caso de estudio es posible identificar como en las zonas contiguas a tres de los subcentros urbanos de SNG los valores de la densidad de población de 18 años y más (población que pudiera estudiar nivel superior o trabajar) oscilan entre 0 y 58.39 habitantes por hectárea, los más bajos a nivel metropolitano. La Figura 2 igualmente facilita la revisión de las zonas que tienen mayor acceso al servicio de transporte no solo por su proximidad a las vías que contienen el servicio, sino también a la ubicación de las paradas de camión; sin embargo, al modificar la escala de análisis dicha situación evidencia que se presentan otros obstáculos de carácter territorial, morfología urbana, que facilitan o coartan el tránsito peatonal o la caminabilidad hacia dicho mobiliario urbano, y es que son diversos los obstáculos que debe sortear el usuario del espacio público (bordes, puentes peatonales, calidad de la infraestructura peatonal, señalamientos, solo por mencionar algunos) lo que incrementa la cantidad de elementos que conforman el sistema movilidad urbana, lo cual dificulta la accesibilidad a ciertos espacios, por lo se desestima el factor de proximidad de los subcentros.

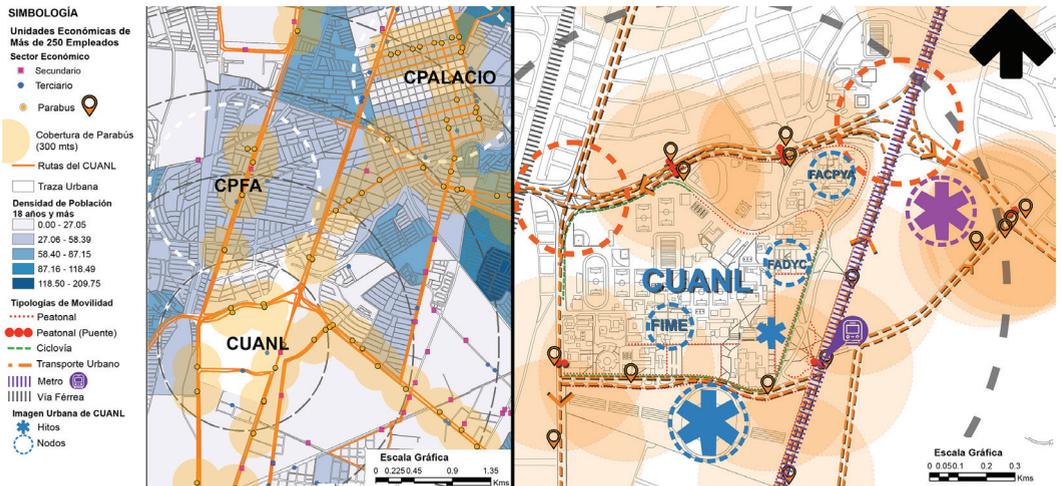


Figura 2. Análisis de Accesibilidad al Servicio de Transporte Urbano y las tipologías de movilidad en un subcentro urbano (CUANL) en dos escalas geográficas.

Fuente: Elaboración propia (2024) con información www.rutadirecta.com, Street view de Google Maps, Google Earth y <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/institution/universidad-autonoma-de-nuevo-leon>

La imagen previa elaborada con diferentes softwares (ArcMap y Photoshop) está segmentada en dos escalas con el propósito de desvelar como los elementos del sistema de movilidad actúan de manera diferenciada, lo que genera diversos formatos de desigualdad. En la sección izquierda se observa cierta continuidad en la ubicación de las paradas de camiones, en contraste, la sección derecha al modificar la escala de análisis se puede rectificar que la morfología urbana juega un papel determinante en el aprovechamiento de las calles que se conectan de manera directa con el parábús, al demostrar que solo algunas de las vías (locales) cumplen con el propósito de la accesibilidad (para llegar hacia el subcentro CUANL) y proximidad (en específico sobre las tipologías no motorizadas), y que en su defecto, cuando la forma de la traza urbana no interactúa con el mobiliario urbano del parábús se coarta el objetivo de la infraestructura vial (la conexión), lo que termina por excluir determinadamente a ciertos segmentos demográficos, ya sea por cuestiones etarias o condición de discapacidad. De tal manera, al modificar las escalas de representación cartográfica, se puede observar que en la mitad derecha de la imagen facilita la lectura de: a) los nodos principales diferenciados por el uso de suelo, de tal manera en el subcentro de estudio se exhiben las tres facultades en las que se concentra el 42% de la matrícula (57,800 alumnos según Data México), así como otros espacios en el contexto inmediato que generan atraktividad hacia dicho subcentro (el Estadio Universitario cuya capacidad supera las 40 mil butacas y la empresa Ternium), b) la ubicación precisa de los parabuses lo que facilita la lectura para identificar por sentido vial su ubicación, lo que ante su ausencia representa para los peatones y usuarios del transporte una predisposición a realizar trayectos de mayor distancia-tiempo, sobre todo cuando las posibilidades para cruzar las vías están predisuestas a la utilización de los puentes peatonales.

Analizar desde la complejidad el sistema movilidad urbana permite reconocer-visualizar algunos elementos y/o estructuras que solo son legibles-visibles una vez que se modifica la escala geográfica de representación, que en cuanto al caso de estudio, exhibe cómo en la jerarquización socioeconómica de los subcentros, el subcentro CUANL no posee mayor cantidad de unidades económicas que el CPALACIO pero si contiene espacios de mayor atraktividad, ya sea por estudiantes o aficionados o incluso por cuestiones relacionadas con el tiempo (horarios (matutino, vespertino, nocturno) o semana laboral y fines de semana) lo cual analizado desde un aspecto meramente económico o econométrico pudiera desestimar consideraciones que regulan la movilidad pendular de miles de personas lo cual, facilita desde otra escala de estudio el reconocimiento de los obstáculos y desafíos para el diseño, logística y distribución de infraestructura y mobiliario urbano para lograr una movilidad urbana sustentable e incluyente que se aleje de los patrones de desigualdad, segregación y exclusión vigentes.

Conclusiones

La construcción del sistema movilidad urbana desde la complejidad permite el reconocimiento de los diversos elementos y estructuras que conforman su operatividad, el registro de cada uno de ellos junto con otros aspectos de carácter socioeconómico permiten

esbozar el amplio espectro con el que el sistema reproduce la desigualdad, lo cual permea que, desde la geografía urbana, es relevante el tratamiento de la información geoestadística en diferentes escalas de análisis porque en cada una de las escalas se perciben bajo otros criterios la estrecha relación entre la movilidad y la desigualdad.

El caso de estudio, revela como aun y que los subcentros urbanos posean una relevancia económica, a nivel metropolitano, en función de la aglomeración, especialización o diversificación, se desestiman otras consideraciones como la atractividad (utilización/aprovechamiento), lo cual dificulta la posibilidad de reconfigurar el sistema de movilidad urbana a uno con un enfoque sustentable.

Aunque el municipio de análisis (SNG) contenga diversos atractivos para posicionarse como un espacio donde habitantes y usuarios, por igual, disfruten de atributos que le permitan maximizar la satisfacción en cuanto a la proximidad y accesibilidad desde los elementos de jerarquía (uso de suelo y densidad, complementarios a la vivienda), diversidad de tipologías de transporte público (camión y metro), solo por mencionar algunos. Al modificar la escala de análisis se permite identificar factores de desigualdad para acceder a los subcentros, específicamente, en lo referente a las tipologías no motorizadas o las también definidas como tipologías de movilidad activa (peatón, ciclista).

Por ello, antes de considerar la realización de proyectos de rehabilitación urbana (calles completas, ciclovías, entre otros), la estrategia prioritaria debe ser la restructuración de las rutas del transporte público o la incorporación de nuevas rutas (circuitos), configuradas a partir de la identificación de los subcentros urbanos diferenciados por su impacto o relevancia económica-espacial (municipal, intermunicipal, metropolitano) y velando, principalmente, por promover mejores condiciones de accesibilidad a los habitantes del municipio SNG con la cual se construya un sistema de movilidad urbana que desde la igualdad y justicia espacial, fortalezca las oportunidades para el desarrollo de los habitantes de las ciudades; consideraciones que pueden establecerse desde los diversos instrumentos regulatorios en materia de desarrollo urbano.

Notas

1. Se conforma por las entidades municipales de: Apodaca, García, General Escobedo, Juárez, San Pedro Garza García, San Nicolás de los Garza, Santa Catarina y la capital del estado de Nuevo León, Monterrey.
2. A nivel metropolitano la zona de la Plaza “La Alameda” localizada en el Centro Metropolitano de Monterrey (CMM) es la que contiene el servicio de 33% de las rutas del sistema de transporte urbano.
3. Las rutas de transporte que acceden al CUANL también proporcionan el servicio a otros municipios, como: El Carmen, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, Santiago, Allende y General Terán.

Referencias

- Barreno Vereau, E., Cabrera Gil Grados, E., & Millones Rivalles, R. (2008). Metodología de modelamiento de un sistema de transporte urbano. *Ingeniería Industrial*, (26), 11-44.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2022 (LC/PUB. 2022/9-P/Rev. 1), Santiago, 2022
- Data México. (s.f.). *Universidad Autónoma de Nuevo León*. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/institution/universidad-autonoma-de-nuevo-leon>
- Erazo, H. y Toledo, E. (2023). Factores que inciden en el uso de transporte sustentable en Ecuador. *La Revista Económica*, 11(1), 9-15.
- Fitch, J. M., Soto, K. & Garza, R. (2013) Valuación de la calidad urbano-ambiental. Una modelación hedónica: San Nicolás de los Garza, México. *Estudios demográficos y Urbanos*, Vol. 28, Núm. 2 (83): 383-428.
- Lynch, K. (2008). *La imagen de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Méndez, E. (2007). *Arquitecturas de globalización*. España: Universidad de Sonora.
- Núñez, A. (2023). Entorno urbano, densidad poblacional y uso del Sistema de Autobuses de Transporte Rápido en Quito, *EURE*, 49 (148), 1-19.
- Obregón-Biosca, S. A. (2023). Patrones de viajes por motivo de trabajo, escuela y compras en la Zona Metropolitana de Querétaro. *Estudios demográficos y urbanos*, 38(1), 207-245. Epub 12 de mayo de 2023. <https://doi.org/10.24201/edu.v38i1.2140>
- Poole, E. (2017). ¿Hacia una movilidad sustentable? Desafíos de las políticas de reordenamiento del transporte público en Latinoamérica. El caso de Lima. *Letras Verdes*. 21, 4-31.
- Roca, J. (1983). Teorías alternativas para la formación espacial del valor del suelo. El caso de Barcelona. *Annals d'arquitectura*. (2).
- Solórzano-Barreto, S. S., Villegas-Gorozabel, E. A., Delgado-Gutiérrez, D. A., & Macías-Sánchez, L. K. (2022). Integración de una ciclovia en la movilidad interna de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*. ISSN: 2737-6249., 5(9 Ed. esp.), 18-37. <https://doi.org/10.46296/ig.v5i9edesppjun.0066>
- Soto, K. (2020). Localización residencial en la fragmentación urbana. México: Universidad Autónoma de Nuevo León y Labyrinthos Editores.
- Soto Canales, K. & Gómez-Dávila, J. A. (2020). Gobernanza y movilidad urbana hacia la sustentabilidad. Comunidad educativa en Monterrey, México. *Bitácora Urbano Territorial*, 30 (III): 95-107
- Suárez-Lastra, M.; Galindo-Pérez, C.; Reyes-García, V. (2019). Cómo nos movemos en la Ciudad de México. en *Inventario de la Ciudad de México: Presente y Futuro de su Gente. Diez Encuestas Sobre la Ciudad de México. Tomo II*; Flores-Dávila, J.I., (coordinadora); México: UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Suzuki, H., Cervero, R. & Luchi, K. (2014). *Transformando las ciudades con el transporte público: Integración del transporte público y el uso del suelo para un desarrollo urbano sostenible*. Colombia: Universidad de los Andes.

- Talavera-García, R. y Valenzuela-Montes, L.M. (2012). La accesibilidad peatonal en la integración espacial de las paradas de transporte público. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 21(2), 97-109.
- Villarreal González, A., & Flores Segovia, M. A. (2015). Identificación de clusters espaciales y su especialización económica en el sector de innovación. *Región y Sociedad*, XXVII(62), 117-147.
-

Abstract: This document addresses the relationship between urban mobility and inequality, highlighting the relevance of the construction of the complex system of this phenomenon to recognize: elements, structures, borders and environments. In the case of study, the operability in a specific space is documented, the educational subcenter of the Autonomous University of Nuevo León (UANL) and its multi-scale relationship, based on connectivity, with various spaces in the Metropolitan Area of Monterrey (AMM) through the urban transport service in which inhabitants interact in a differentiated manner, either due to location or socioeconomic issues. Through the tools of Geographic Information Systems (GIS), a geostatistical database is built, allowing integration and decomposition of each element or structure involved in the complex system, emphasizing the analysis of the attributes and conditions in which the transportation system operates, which are produced under a comparative (dichotomous) perspective, as an object that, according on the location conditions, tends to be used or wasted, which reflects new guidelines to expand the experience in urban space, which must be formulated from a comprehensive perspective, which considers aspects that reverse inequality and inaccessibility.

Keywords: subcenter - inequality - urban mobility system - segregation

Resumo: O presente documento aborda a relação entre mobilidade urbana e desigualdade, destacando a relevância da construção do sistema complexo desse fenômeno para reconhecer: elementos, estruturas, fronteiras e ambientes. No caso de estudo, documentase a operacionalidade em um espaço específico, o subcentro educacional da Universidade Autónoma de Nuevo León (UANL), e sua relação, em múltiplas escalas, em função da conectividade com diversos espaços da Área Metropolitana de Monterrey (AMM) através do sistema de transporte urbano, no qual os habitantes interagem de maneira diferenciada, seja por questões locais ou socioeconômicas. Através das ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica, constrói-se uma base de dados geoestatística que permite integrar e decompor cada elemento ou estrutura que intervém no sistema complexo, enfatizando a análise dos atributos e condicionantes nos quais opera o sistema de transporte coletivo (ônibus) e o mobiliário urbano (ponto de ônibus, passarela para pedestres), o qual é produzido sob uma perspectiva comparativa (dicotômica), como um objeto que, de acordo com as condições locais, tende a ser utilizado ou desperdiçado, o que reflete novos padrões para ampliar a experiência no espaço urbano, os quais devem ser formulados a partir de uma perspectiva integral, considerando aspectos que revertam a desigualdade e a inacessibilidade.

Palavras chave: subcentro - desigualdade - sistema de mobilidade urbana - segregação

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]
