

# **Banquetas: el orden híbrido de las aceras en la Ciudad de México y su área metropolitana**

Guénola Capron  
Jérôme Monnet  
Ruth Pérez López  
(Coordinadores)

Universidad  
Autónoma  
Metropolitana



Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

**Universidad Autónoma Metropolitana**

*Rector General*

Dr. José Antonio de los Reyes Heredia

*Secretaria General*

Dra. Norma Rondero López

**Unidad Azcapotzalco**

*Rector*

Dr. Oscar Lozano Carrillo

*Secretaria*

Dra. Yadira Zavala Osorio

**División de Ciencias Sociales y Humanidades**

*Director*

Dr. Jesús Manuel Ramos García

*Secretario Académico*

Lic. Gilberto Mendoza Martínez

*Jefe del Departamento de Sociología*

Mtro. Francisco Javier Rodríguez Piña

*Coordinador de Difusión y Publicaciones*

Dr. César Daniel Alvarado Gutiérrez

Primera edición, 2022

© **Universidad Autónoma Metropolitana**

Unidad Azcapotzalco

División de Ciencias Sociales y Humanidades

Coordinación de Difusión y Publicaciones

Av. San Pablo 180, Edif. E, Salón 004, Col. Reynosa Tamaulipas,

Del. Azcapotzalco, C.P. 02200,

Ciudad de México, Tel. 53189109

[www.publicacionesdcsh.azc.uam.mx](http://www.publicacionesdcsh.azc.uam.mx)

ISBN de la obra **digital: 978-607-28-2717-2**

Se prohíbe la reproducción por cualquier medio sin el consentimiento del titular de los derechos patrimoniales de la obra.

Impreso en México / Printed in Mexico

# Contenido

<i>In memoriam</i> . A Angela, la autora omnipresente . . . . .	11
Prefacio . . . . .	13
Introducción. . . . .	15

## PRIMERA PARTE

### DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRÁNSITO PEATONAL AL PALIMPSESTO URBANO

Capítulo 1. Construcción digital de banquetas: la experiencia de un atlas <i>Salomón González</i> <i>Laura E. Quiroz</i> <i>Nora A. Morales</i> <i>Jerónimo Díaz</i> . . . . .	45
Capítulo 2. La administración pública de las banquetas: del marco legal a la gestión técnica <i>Perla Ernestina Castañeda Archundia</i> . . . . .	73
Capítulo 3. Trayectorias peatonales: impacto de la morfología de la calle, de los usos dominantes y los obstáculos <i>Bismarck Navarro</i> . . . . .	115
Capítulo 4. La banqueta palimpsesto: huellas materiales y simbólicas de la sucesión de administraciones y usos sociales <i>Ana Luisa Diez García</i> . . . . .	143

## SEGUNDA PARTE

### ¿EL ESPACIO PÚBLICO POR EXCELENCIA?

Capítulo 5. El papel de la banqueta en la vida social urbana <i>Ruth Pérez López</i> <i>Luz Yasmín Viramontes Fabela</i> . . . . .	187
--	-----

Capítulo 6. Apropiaciones y patrimonialización de la banqueteta: de lo material a lo simbólico <i>María Teresa Esquivel Hernández</i> <i>María Concepción Huarte Trujillo</i> .....	215
Capítulo 7. El rol de las mujeres en la producción local del orden socioespacial de las banquetetas <i>Silvia Carbone</i> <i>Guénola Capron</i> <i>María Teresa Esquivel Hernández</i> <i>María Concepción Huarte Trujillo</i> .....	235
Capítulo 8. La inseguridad: transgresiones y control social en las banquetetas <i>Miguel Ángel Aguilar D.</i> .....	275
TERCERA PARTE DEL CENTRO DE LA CIUDAD A SUS FRONTERAS. TIPOS DE ÓRDENES LOCALES	
Capítulo 9. Concentración de inversión pública en el Centro Histórico: la transformación de una acera en escenario lúdico-turístico <i>Angela Giglia</i> <i>Alejandra Trejo Poo</i> .....	319
Capítulo 10. La banqueteta como escenario de gestión del conflicto local entre vecinos y acomodadores de coches <i>Natanael Reséndiz</i> .....	353
Capítulo 11. El dominio corporativo: producción y control de la acera en Santa Fe y el Eje 4 Norte <i>Ruth Pérez López</i> <i>Perla Ernestina Castañeda Archundia</i> .....	389
Capítulo 12. La banqueteta fantasma, ausente o inacabada, en los márgenes urbanos de Nezahualcóyotl y Chimalhuacán <i>Elind Gálvez Matías</i> .....	419
CUARTA PARTE SÍNTESIS FINAL	
Capítulo 13. La banqueteta, un orden urbano híbrido <i>Guénola Capron</i> <i>Angela Giglia</i> <i>Jérôme Monnet</i> <i>Ruth Pérez López</i> .....	469
Autoras y autores .....	545

# Capítulo 1. Construcción digital de banquetas: la experiencia de un atlas

Salomón González  
Laura E. Quiroz  
Nora A. Morales  
Jerónimo Díaz

## INTRODUCCIÓN

*Hace tiempo participé con una colega en la conducción de un taller de planeación metropolitana en una maestría de la UAM. El primer día del curso presentamos, como es la costumbre, el plan del curso que consistía en un ejercicio de ordenamiento de banquetas en la Ciudad de México. Al inicio de la sesión siguiente los alumnos nos expresaron su desconcierto de trabajar ese tema; "...estaban para atacar problemas metropolitanos...". Después de un intercambio de ideas, llegamos a un acuerdo y nos dedicamos durante tres meses al asunto de las banquetas. El curso, creo yo, resultó una experiencia pedagógica excepcional para todos, nos permitió descubrir en lo banal y cotidiano la complejidad y contradicciones de la vida metropolitana...*

Esta anécdota, compartida por uno de los autores de este capítulo, muestra la invisibilidad y desconocimiento que aún se tiene de un espacio tan cotidiano y banal como la banqueta. Esta especie de menosprecio se refleja en una serie de vacíos o "zonas borrosas" en los instrumentos de gobernanza de las banquetas en muchas ciudades mexicanas. De hecho, en términos de la generación de información estandarizada y confiable sobre el espacio vial y particularmente de las banquetas, observamos que para el caso mexicano existe un rezago con respecto a la digitalización del espacio privado (concretamente sobre los negocios, o sobre los hogares y las viviendas).

Este capítulo analiza la construcción digital de las banquetas a partir de la experiencia de un ejercicio realizado por alumnos y académicos de áreas del urbanismo, las ciencias sociales y el diseño de la información (Diseño de Información Computacional)<sup>1</sup>. El ejercicio se desarrolló durante el 2019 y consistió originalmente en la concepción y desarrollo de un atlas de banquetas a partir de los principios de la webmapping (mapeo colaborativo virtual) o cartografía basada en la web (Goodchild, 2007; Bugs, *et al.*, 2010). Este atlas retoma las diez áreas testigo estudiadas en esta obra.

El proyecto adoptó desde su inicio una perspectiva topográfica en el sentido de identificar, discriminar (seleccionar y omitir), describir, y clasificar entidades geográficas en la vialidad pública, concretamente en las banquetas. Partimos del postulado de que la producción social y material de la ciudad está siendo acompañada por la construcción acelerada de su versión digital. Este proceso ha sido documentado con mayor atención a partir de los años ochenta con la noción de *digital city*, y posteriormente con *smart city*<sup>2</sup>, y da cuenta del lugar que tiene la ciudad en la transición digital (Daniélou, 2019).

En este capítulo discutimos cómo el desarrollo de esta “segunda piel” de la ciudad (*digital skin*) ha sido selectivo y desigual abarcando distintas dimensiones que componen la digitalización de lo urbano (Rabari & Storper, 2015). En ese sentido, consideramos que el espacio público es uno de los componentes de la transición digital que hasta hace poco había recibido menor interés por parte de operadores y actores de la digitalización de las ciudades.

En un segundo momento, presentamos el proceso de digitalización y los principales resultados del levantamiento de objetos y actividades realizado sobre las banquetas de las áreas testigo estudiadas en esta obra. El trabajo que aquí se presenta pretende integrar una reflexión sobre los desafíos de un modelo informacional de lo que constituye el “sistema banqueta”. El capítulo da cuenta de la diversidad de las banquetas a partir de la observación de objetos y actividades presentes en estos espacios. El ejercicio nos permite realizar una

---

<sup>1</sup> Alumnos y académicos de la licenciatura de Sociología y maestría en Políticas Metropolitanas de la UAM Azcapotzalco, la maestría en Diseño, Información y Comunicación (MADIC), y de la licenciatura en Estudios Socioterritoriales de la UAM-Cuajimalpa.

<sup>2</sup> El término *smart city* ha demostrado tener importantes limitaciones por la propuesta corta del urbanismo por parte del proyecto comercial de los gigantes de las TIC en su origen, y de ser altamente tecnocéntrica en versiones posteriores.

reflexión sobre las limitaciones conceptuales de un modelo clásico de información geográfica y concluye con algunas vías posibles de innovación orientadas a captar mejor la complejidad de las banquetas y del espacio público en general.

#### LA BANQUETA “AUMENTADA” EN LA TRANSICIÓN DIGITAL DE LA CIUDAD

La actividad de caminar por la ciudad, como muchas otras de la vida urbana contemporánea, ha sido transfigurada de múltiples maneras por la irrupción de la transición digital (Hatuka & Toch, 2014). Si bien las tecnologías de la información no explican por sí solas las grandes transformaciones sociales asociadas a la digitalización, es cierto que dispositivos, datos y algoritmos han pasado a formar parte de nuestra vida cotidiana (Redshaw, 2020). Durante más de tres décadas, diversos operadores de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han venido construyendo la capa digital (*digital skin*) de las ciudades con impactos significativos en aspectos como: la digitalización de procesos gerenciales y gestión de las ciudades, nuevas formas de gobernanza y participación ciudadana (ciudadanía digital), el desarrollo de una nueva economía basada en la “big data”, nuevas formas de interacción por el despliegue de redes socio-digitales, etc. (Rabari & Storper, 2015). La literatura especializada ha puesto menor atención en la digitalización del espacio urbano que a los procesos socioeconómicos y culturales de la transición digital.

La entrada de las TIC a las ciudades inicia en los años ochenta con una etapa de “modernización” de la administración interna de las ciudades y que en su momento poco consideró el espacio urbano dentro de los procedimientos informatizados. Sin embargo, la digitalización del espacio de las ciudades fue una tarea estratégica y esencial en el proceso de incorporación e institucionalización de procesos informáticos de la gestión de las ciudades. Primeramente, por razones financieras y de control, durante las décadas de los 80 y 90, los gobiernos locales invirtieron importantes recursos en la digitalización del catastro de las ciudades con fines recaudatorios. Posteriormente, con el propósito de controlar los planes urbanos, concretamente el uso de suelo, se incorporan sistemas de información geográfica de cada parcela de la ciudad.

Otro factor, no menos importante, fue actualizar la información de las infraestructuras y redes de servicios de las ciudades con el fin de mejorar la

gestión y gobernanza. De hecho, no se puede entender la digitalización de la ciudad fuera del marco de políticas neoliberales que permitió la incorporación de actores privados en la gestión de servicios urbanos. Para el caso de ciudades mexicanas, justamente fue la delegación de esta gestión de servicios la que dio un impulso a la digitalización de infraestructuras como las redes de agua, vialidad y transporte, energía, vigilancia, etc. Además, se adoptaron una serie de acciones muy importantes para desarrollar el e-gobierno en las ciudades como una nueva manera de gestión urbana (*management*) (OECD, 2020).

De manera general, distinguimos dos grandes momentos en el proceso de digitalización de las ciudades. La primera etapa que ha alcanzado un grado de consolidación y madurez importante consiste en la construcción de la versión digital del espacio de las ciudades. Esta especie de réplica del espacio analógico de la ciudad ha llegado a una cierta madurez y estandarización técnica y semántica de la representación de datos geográficos que resulta en la actualidad una banalidad. Este desarrollo, que no deja de tener muchas aristas cuestionables en términos éticos (por ejemplo, en cuanto a la difusión de información sensible de las personas o de organizaciones), tiene su mayor éxito en haber ganado la confianza de millones de usuarios que se han apropiado de estas tecnologías para su uso en la vida cotidiana.

La segunda etapa consiste en un proceso en pleno desarrollo y experimentación, y que se compone de la convergencia de principalmente dos innovaciones: la realidad aumentada y el cómputo ubicuo. La primera consiste en la integración de un nuevo tipo de objetos localizados en el espacio urbano. Estos objetos pueden ser de diversa índole, como una nueva “capa o piel” a objetos existentes. Para la oferta turística, por ejemplo, algunas ciudades han reconstruido la versión digital de fachadas anteriores y del entorno urbano de sitios patrimoniales o del acceso por medio de un código QR a crónicas urbanas. Además, nuevas entidades digitales son implantadas en el espacio público. El ejemplo mejor conocido es el del juego *Pokemon Go* que, invadiendo el espacio público con personajes de realidad aumentada, ha generado controversias legales y nuevas estrategias comerciales o comportamientos urbanos<sup>3</sup> (Quellet, 2019). En cuanto al cómputo ubicuo, consiste en poten-

---

<sup>3</sup> La cadena de comida rápida McDonald’s y la franquicia de tiendas de conveniencia Seven Eleven, firmaron convenios con *PokemonGo*, y algunos estudios sobre salud ven el uso de este juego como una oportunidad de incentivar la actividad física en adolescentes.



ciar o aumentar la capacidad de los objetos en términos de interacción con su entorno y utilizar la tecnología como mediador de dichas interacciones (Krumm, 2010). Algunos ejemplos de aplicación de estas nuevas tecnologías de información, que ya coexisten perfectamente con nosotros, son los semáforos inteligentes que reconocen el flujo vehicular o la presencia de peatones para regular el flujo, bajo una serie de reglas preestablecidas (algoritmos).

Para el caso de México, la digitalización del espacio urbano fue impulsada en la década de los noventa con la primera versión digital de las ciudades. Como soporte de la cartografía censal, desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para los censos económicos y de población y vivienda, se construyó la primera versión digital del espacio urbano (INEGI, 1994). En ese momento, se trató de una representación muy elemental que, por un lado, consistió en la digitalización de manzanas y de AGEB<sup>4</sup> de casi todas las ciudades del país, y por otro, de una serie de tablas estadísticas que podrían ser vinculadas con las entidades geográficas AGEB.

De ese momento a la fecha, no solo se ha mejorado la calidad, cobertura, resolución y diversidad de la información, sino que nuevos actores han ingresado a la transición digital de las ciudades. En 2010, el INEGI levanta por primera vez información relativa al espacio exterior de las viviendas o “entorno urbano”, con lo que es posible disponer de estadísticas sobre la infraestructura vial de cada manzana, el mobiliario urbano, las restricciones del paso vehicular, y del comercio en vía pública (INEGI, 2016). Independientemente de la calidad de estos datos, esta iniciativa permitió que se tuviera una primera visión, amplia y estandarizada, del estado de ciertos aspectos de las calles y banquetas de las ciudades mexicanas. Esta información ha permitido algunos estudios comparativos, como el documento “Barrios mejor conectados para ciudades más incluyentes”, en donde se integra información sobre el acceso y funcionamiento de la infraestructura urbana y desarrolla un Índice de Movilidad Urbana (IMCO, 2018).

Actualmente, además de instituciones como el INEGI, otros actores como corporaciones globales de las TIC, o comunidades de mapeo militante, están contribuyendo en la digitalización de las ciudades. Desde lógicas distintas, unos orientados a la explotación comercial de la *big data*, mientras que otros,

---

<sup>4</sup> Área Geoestadística Básica (AGEB), implementada en el marco geoestadístico nacional.

desde la batalla por la digitalización democrática y ética de la información geográfica, están cada uno a su manera, contribuyendo a la construcción de la infoesfera (Jonietz, Antonio, See & Zipf, 2017). Este proceso de digitalización ha alcanzado un grado de sofisticación e institucionalización importante. Por ejemplo, para muchos procesos burocráticos implicados en la construcción material de la ciudad, los gobiernos locales exigen la digitalización y georreferenciación de proyectos o la actualización de las intervenciones. Incluso, sin que haya detrás un proyecto de edificación o infraestructura, hay motivaciones para la digitalización del medio construido; “la modernización” del catastro ha implicado una inversión muy importante de muchas ciudades, y en ciertos casos para fines de seguridad y protección ciudadana, autoridades o aseguradoras exigen la versión digital de edificaciones.

Ahora muchas ciudades digitalizan su ciudad en versión 3D para fines turísticos, patrimoniales o lúdicos. Un ejemplo de apropiación del patrimonio histórico urbano, que aprovecha los medios digitales, es la aplicación de realidad aumentada para teléfonos móviles, “Old Narva”, de Estonia (Jahr, 2019), que combina algunas estrategias de “gamificación” y recrea situaciones del pasado al sobreponer imágenes históricas en sitios específicos, que el usuario enmarca con su dispositivo en recorridos al centro histórico de la ciudad<sup>5</sup>.

Otro proyecto, un tipo de instalación fuera del contexto patrimonial pero cercano al contexto económico y lúdico urbano, los escaparates interactivos que lanzó la empresa Nike en su tienda de Selfridges de Londres, durante las Olimpiadas de 2012 para promocionar su campaña “The Windows Are Watching You”, en la que mostraban ocho escaparates cinéticos que reconocían las posiciones, altura y movimientos de los paseantes para recrear sus movimientos en composiciones o esculturas dinámicas (Staat, 2012). Esta explosión de aplicaciones e innovaciones también va en el sentido de avances de automatización en el proceso de digitalización del espacio urbano, lo que contribuye, por un lado, a una actualización más regular y, por otro, a tener el apoyo de reconocimiento automatizado de imágenes para la asignación semántica de objetos (LiYin, 2017; Xia, *et al.*, 2021).

---

<sup>5</sup> Esta aplicación, desarrollada por Gunnar Liestøl, académico y desarrollador noruego de simulaciones situadas (Sitsit), fue galardonada en 2019, en los premios Muse Web GLami.

La digitalización del espacio público –y en particular de las banquetas de las ciudades mexicanas– tiene un rezago con respecto a la digitalización de otros espacios urbanos. Pero durante la última década, vemos señales de que esto está cambiando. De hecho, ciertos actores están activamente participando en la digitalización del espacio público: por un lado, las grandes corporaciones de la *big data*, como Google con sus servicios *streetview*, y otros operadores en el campo de transporte, de navegadores para GPS, logística, comercio electrónico, el mercado inmobiliario, seguridad, etc. (Yin, 2015; Derevitskiy *et al.*, 2016; Li, Ratti & Seiferling, 2018; Nguyen *et al.*, 2019; Campbell, Both & Sun, 2019); y, por otro lado, está otro tipo de productor de datos, los llamados movimientos de militancia o voluntariado para el mapeo. El mejor ejemplo, sin duda, es la comunidad OpenStreetMap que, entre sus numerosas iniciativas de mapeo colaborativo gradualmente, ha intervenido digitalmente el espacio público y las banquetas (Haklay & Weber, 2008).

Es evidente que los recursos, métodos y herramientas de estos dos tipos de actores son muy diferentes. Ejemplo de estas iniciativas podemos citar el “Mapatón CDMX” realizado en 2016 por el Laboratorio para la Ciudad. Este experimento de mapeo lúdico contó con la participación de más de 3,600 ciudadanos con 690 equipos, quienes realizaron 2,746 recorridos con el objetivo de generar datos abiertos del transporte en la zona metropolitana de la Ciudad de México. La iniciativa es el resultado de una colaboración entre funcionarios del gobierno de la Ciudad de México y miembros de la sociedad civil organizada, interesados en temas de movilidad e innovación. Este experimento es el primer ejercicio masivo exitoso de *crowdsourcing* de datos en México (Laboratorio para la Ciudad, 2016).

Otra iniciativa de investigación global que involucra el mapeo de banquetas es *Project Sidewalk* (2017), creada por Jon Froehlich, del Laboratorio de Interacción Humano-Computadora (LHCI) de la Universidad de Maryland, Estados Unidos, que busca transformar la forma en que se recopila y visualiza la información sobre accesibilidad de la ciudad. Recurre al voluntariado masivo y a partir de su plataforma explica a los usuarios cómo etiquetar y describir distintos problemas de accesibilidad en las banquetas, generando un índice de caminabilidad por ciudad. El proyecto surge a partir del problema de escasez de datos en la mayoría de los sitios cartográficos orientados a la accesibilidad (Ding *et al.*, 2014), utiliza tanto inteligencia artificial como

técnicas de visión por computadora para ayudar a marcar la accesibilidad de las banquetas.

## MODELO INFORMACIONAL DEL SISTEMA DE BANQUETAS

La construcción del atlas digital de banquetas implicó previamente el diseño conceptual del modelo informacional. Esta etapa consiste en la representación del sistema banqueta a través de la identificación y selección de las entidades y las relaciones que mantienen entre ellas en el seno del sistema. Como todo proceso de modelado, se trata de un ejercicio de reducción deliberado de la complejidad con el fin de hacerla aprehensible e inteligible. Desde la perspectiva del modelado de entidades relacionales es necesario definir, por un lado, las entidades, y por otro, las relaciones que mantienen entre ellas.

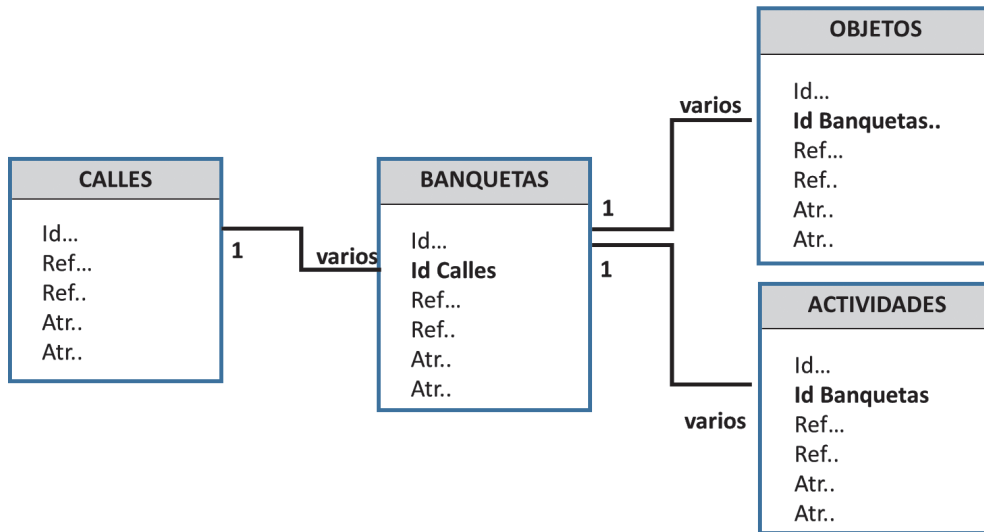
Las entidades son familias de objetos (materiales, inmateriales, vivos, humanos, no humanos, etc.), que cuentan con una serie de atributos comunes que nos interesa observar. Por ejemplo, hemos optado por un sistema de banquetas compuesto (en este ejercicio) de cuatro familias de entidades: *calle*, *banqueta*, *objetos*, y *actividad*. Las entidades del mismo tipo comparten atributos comunes, por ejemplo, a las entidades *banquetas* se les asignaron atributos relacionados con sus dimensiones, materiales, etc., y a las entidades *objetos*, atributos como su grado de fijación<sup>6</sup> (fijo, semifijo, móvil).

En cuanto a la definición relacional entre entidades, se trata de establecer el tipo de vínculo entre los tipos de entidades. Por ejemplo, para cada entidad *calle* es necesario vincularla con una o varias entidades *banquetas*. Estas entidades, además de su relación con las entidades *calles*, establecen relación uno a varios con dos tipos de entidades: *objetos* y *actividades*. La figura 1.1 ilustra las entidades y relaciones del modelo informacional del *Atlas de banquetas*.

---

<sup>6</sup> Se adoptó para los objetos semifijos el criterio de contar un sistema de fijación que permita pasar el día y la noche sin supervisión como una caseta, o un puesto de alimentos o de revistas.

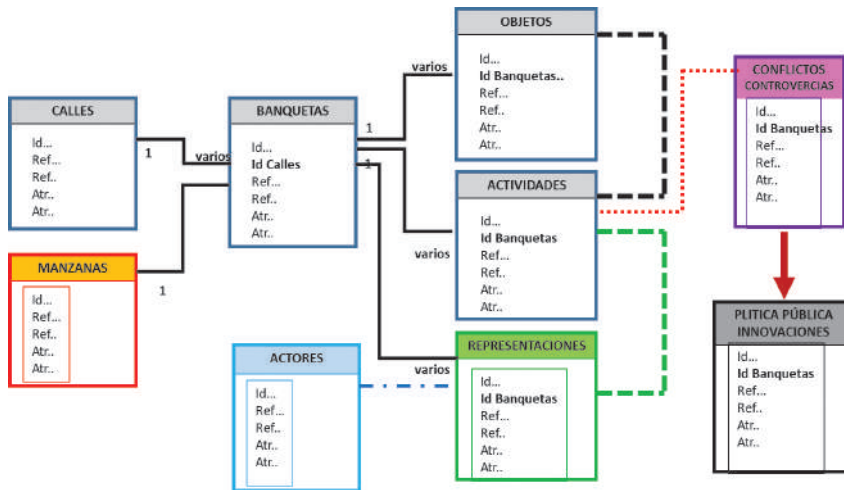
Figura 1.1. Modelo informacional del sistema de banquetas



Fuente: elaboración propia.

El modelo informacional de las banquetas es, como ya se mencionó, una reducción de la realidad que permite representar aspectos que hemos privilegiado sobre otros. En este caso, el modelo representa cierta materialidad y ciertos usos contiguos a las banquetas (entidad *actividades*). Esto no impide que el modelo pueda ser expandido y que se articule con otros tipos de entidades y relaciones. A manera de ejemplo de esta “escalabilidad” del modelo, la figura 1.2 muestra cómo, a partir del modelo inicial, se ponen en relación otras entidades. Por ejemplo, es posible asociar actores con banquetas por medio de sus actividades y de sus representaciones (vecinos, operadores urbanos, comerciantes, vendedores, autoridades, etc.). Igualmente, es posible asociar *actores* con la entidad *conflictos* por medio de las *actividades* o *representaciones*. Cada nuevo tipo de entidad portará un paquete de atributos, nombre, tipo, reivindicación, etc., y eventualmente referencias geográficas y temporales. La naturaleza de los atributos puede ser muy diversa, métrica, nominal, ordinal, etc., lo que permite moverse entre lo cuantitativo y cualitativo con cierta flexibilidad.

Figura 1.2. Modelo escalable del sistema de banquetas



Fuente: elaboración propia.

Un problema que surgió durante este proceso es el referente a la exactitud y precisión del instrumento de observación y codificación. Esta preocupación estuvo presente durante el trabajo de campo, el tratamiento y la limpieza de datos, e incluso en la construcción del Sistema de Información Geográfica (SIG). Este punto es relevante y nos llevó a una reflexión sobre el sentimiento de incertidumbre derivada de problemas de exactitud y precisión de la información del modelo. El problema de mantener un nivel aceptable de la calidad de los datos, especialmente en los ejercicios de mapeo voluntario ha sido analizado por diferentes autores poniendo énfasis en la etapa del diseño de la planeación, definición conceptual, metodológico, técnico y logístico del mapeo colectivo y voluntario (ver a Jonietz *et al.*, 2017 para una revisión de las tendencias del movimiento de voluntariado de la información geográfica).

#### PROCESO DEL *ATLAS DE BANQUETAS*

A partir del diseño conceptual del modelo informacional del sistema de banquetas, se estableció un plan de cinco etapas para la construcción del *Atlas de banquetas*: 1) diseño del instrumento de observación, 2) trabajo de campo y colecta de datos, 3) digitalización, 4) visualización y comunicación, y 5) proto-

tipo digital. Además, el grupo de alumnos y profesores de la MADIC desarrolló una serie de prototipos de interfaces digitales para el diseño de la colecta y visualización de la información en dispositivos móviles y en plataforma web.

### *Etapas 1. Diseño del instrumento de observación*

Durante esta etapa se desarrolló una revisión de la literatura y un “escaneo” tecnológico de experiencias semejantes. La exploración de casos de digitalización de banquetas permitió conocer la semántica cartográfica, las tecnologías de visualización de datos, y la arquitectura de la información de la banqueta a través de diversas temáticas, ciudades y autores. Una fuente interesante de casos de aplicación es la plataforma Tableau Public, que presenta un centenar de visualizaciones interactivas de banquetas (Tableau, 2021; Bo Planting, 2020). Si bien la mayoría de los casos son una colección de objetos, algunos construyen clasificaciones de banquetas a partir de ciertos atributos físicos y sociales, como el índice de estrés propuesto por la ciudad de Boston, que consiste en la relación del ancho promedio de las banquetas por densidad de habitantes del área (Deodhar, 2020). La información que se agrega normalmente se basa en la escala del objeto (árbol, café, grafiti, etc.) a la de banqueta, calle, barrio o área censal. El equipo de MADIC se encargó del diseño y la prueba de un instrumento de observación y colecta de datos. El diseño del instrumento consideró criterios ergonómicos para facilitar la tarea de codificación y clasificación de las observaciones en campo.

### *Etapas 2. Trabajo de campo y colecta de datos*

El trabajo de campo lo realizaron alumnos de la licenciatura en Estudios Socioterritoriales de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. Cada equipo contó con una capacitación previa en donde se explicó el uso del instrumento diseñado para la colecta de datos. Como parte del material para la captura de estos, los alumnos contaron con un plano de la zona extraído de la plataforma digital de Field Papers (StamenDesign, 2012), en donde se localizaron objetos y actividades de forma manual.

La colecta de datos se realizó en tres grandes bloques. El primero trata del levantamiento de las características físicas y morfológicas de la banqueta; el

segundo, en la identificación de objetos y la descripción sobre su uso, producción y localización, y el tercero se orientó al levantamiento de las actividades asociadas a las banquetas. Cabe mencionar que este último bloque representó mayor dificultad en su levantamiento para los estudiantes, en cuanto al registro y la categorización de las actividades.

Para efectos de este ejercicio, se integró algún tipo de información relacionada con las actividades con el fin de tener algún elemento contextual de “lo que pasa” en las banquetas. Se recurrió a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI; el DENUE que nos sirve como indicadores proxy de las actividades del modelo (INEGI, 2018). Cabe señalar que estos datos se limitan a los establecimientos o negocios censados y clasificados bajo un enfoque económico. Aunque el instrumento diseñado contaba con un amplio catálogo de objetos y actividades, el reto consistió en acomodar en categorías específicas la gran diversidad y heterogeneidad de las banquetas.

### *Etapa 3. Digitalización*

Después de la colecta de datos en campo, se procedió a la digitalización e integración de los datos a un SIG. El primer paso fue la digitalización de la información de los datos del instrumento del levantamiento de campo. Posteriormente, la información pasó por un proceso de limpieza, clasificación e integración en una base de datos relacional, la cual se representó de manera espacial en el *software* de ArcGIS. De tal proceso, se obtuvieron tres archivos SHP<sup>7</sup>: *a)* calles, *b)* banquetas, y *c)* objetos, a las que se integró una capa SHP de datos de las actividades. A partir de esta información fue posible calcular la densidad y la diversidad de objetos y actividades para cada segmento de banqueta y cada calle de las 10 áreas testigo.

### *Etapa 4. Visualización y comunicación*

Una vez construido el sistema de información geográfica de las entidades del sistema de banquetas –calles, banqueta, objetos y actividades– fue posible

---

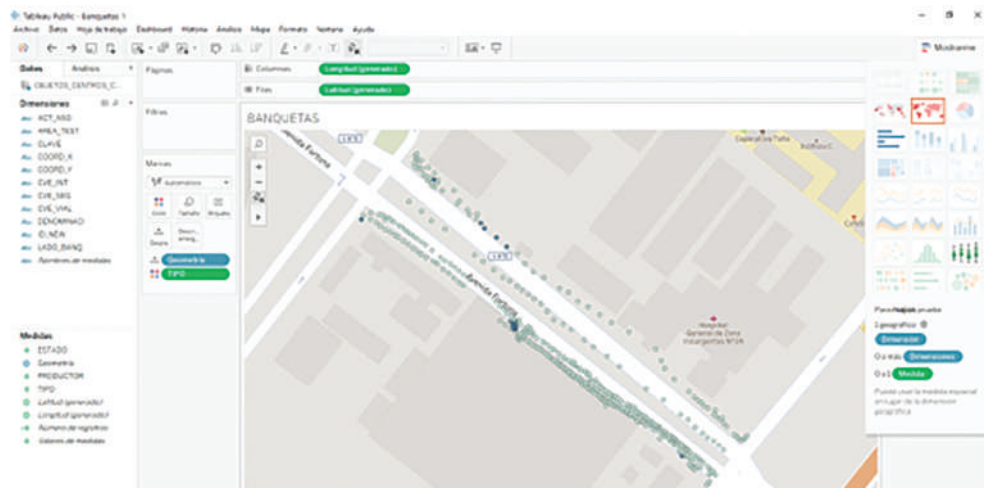
<sup>7</sup> Lo archivos Shape o SHP corresponden a un formato de archivos de información geográfica.



pasar a la etapa de visualización de la información. Por su naturaleza geográfica, este tipo de información favorece su visualización cartográfica. Los recursos informáticos actuales permiten crear tableros y gráficas interactivas que incorporan modalidades de visualización de la información, incluyendo la visualización cartográfica.

El grupo de la MADIC realizó una revisión de plataformas digitales para la visualización de datos. Además de esta exploración, se realizó una búsqueda y evaluación de los diferentes programas disponibles para la visualización de la información. La evaluación consideró el tipo de datos que podían integrar los programas, poniendo atención en su capacidad de manejo de datos geográficos, del tipo de visualizaciones capaces de desplegar, tablas, gráficas, mapas, etc., de su canal de publicación de las visualizaciones, conectividad e integración con otras aplicaciones, además de los costos de la licencia, entre otros criterios. Finalmente, se decidió que para la publicación en la web de la información se trabajaría con la plataforma Tableau Public, considerada líder y referente en la visualización de datos. La figura 1.3 muestra un tablero interactivo de una de las 10 áreas testigo.

**Figura 1.3.** Pantalla del tablero de control del modelo de banquetas en la plataforma Tableau



Fuente: Tableau Public.

### *Etapa 5. Prototipo digital*

De manera paralela al proceso de digitalización y visualización, el equipo de estudiantes de la MADIC desarrolló el prototipo de una interfaz para aplicaciones móviles que contribuyeran a la recolección de la información colectiva y de una propuesta del lenguaje visual y arquitectura de información para la plataforma (figura 1.4). Estos prototipos, además de ayudar a entender el problema desde la perspectiva del usuario, y señalar aspectos de los problemas tecnológicos a los que se pueden enfrentar los usuarios al interactuar con la información, facilitan la clasificación de la información y definir jerarquías con base en la propuesta del modelo ordenados para su mejor comprensión. Finalmente, los prototipos ayudaron al equipo de investigación a explorar posibilidades y comunicar alcances del proyecto<sup>8</sup>.

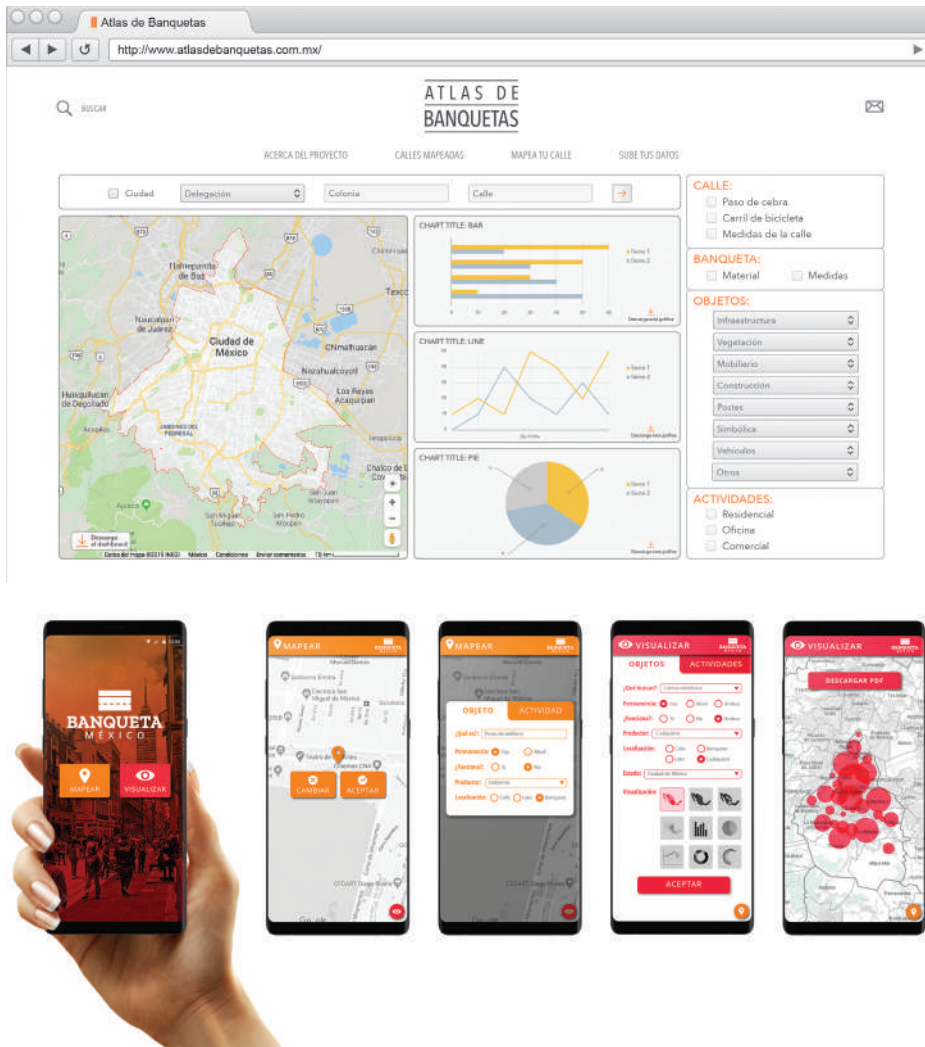
### PRINCIPALES RESULTADOS

Como se mencionó en la introducción de este capítulo, el estado de información regular, estandarizada y confiable de las banquetas en México es incipiente. El INEGI ofrece información sobre la infraestructura de las banquetas y de las calles a partir de la existencia de un número limitado de infraestructuras y mobiliario urbano. Los resultados del levantamiento realizado para este *Atlas* demuestran la gran diversidad de calles y banquetas, además de la amplia variedad de objetos que ocupan de manera permanente o efímera las banquetas. Además de dar cuenta de la presencia de esta amplia gama de objetos y actividades, es útil conocer algunos de sus atributos. En este ejercicio seleccionamos algunos atributos que consideramos pueden ser de interés para observar, registrar, clasificar y comunicar.

---

<sup>8</sup> Esta propuesta fue reconocida con una medalla de oro en la categoría de trabajo de estudiantes en la convocatoria IIDD Award 2020 del Instituto Internacional de Diseño de Información (IIDD Award, 2020).

Figura 1.4. Prototipos de interfaz para tablero digital y aplicaciones móviles, desarrolladas por los estudiantes de la MADIC



Fuente: elaboración propia.

Los resultados nos ofrecen información sobre las banquetas de los 10 lugares seleccionados en este proyecto. Algunos agregados descriptivos de los objetos se presentan en la tabla 1.1. Los lugares estudiados, presentados en la introducción, se descomponen en 70 segmentos de banqueta. Un segmento

de banqueta es el tramo continuo de acera que va de esquina a esquina de cada manzana y que nos sirve de unidad de observación y agregación de objetos y actividades<sup>9</sup>. El promedio de longitud de estos 70 segmentos de banqueta es de 79.35 m, con un intervalo que va de 2.35 m del segmento más corto a 404.5 m para el más largo. El ancho promedio de las banquetas es de 2.40 m con valores extremos que van de 8.5 m para el caso de la Avenida Fortuna en Magdalena de Salinas, y de 19 segmentos con valores que van entre 3.5 y 4.00 m entre los que están banquetas de la Roma Sur, San Martín, Ciudad Satélite y Santa Fe, y con valores entre cero (sin banqueta) a menores a 2 m, correspondientes estos últimos a cerca de 15 segmentos en buena parte de los camellones de los sitios de estudio, y a banquetas de las áreas testigo de Satélite, San Agustín Nueva Israel, y San Andrés Tomatlán.

Durante el trabajo de campo, la observación y la colecta de datos, se recorrieron 5.5 km de banquetas identificando 2 775 objetos en el conjunto de las 10 áreas testigo. Como es de esperarse, la distribución de estos objetos es desigual en cantidad y diversidad entre las áreas testigo y los 70 segmentos que las conforman. La densidad media es casi de 47 objetos por cada 100 m, es decir, un objeto cada dos metros. Las banquetas que destacan con mayor número de objetos corresponden a tres segmentos que contienen entre 296 y 100 objetos. Un segmento de la calle Avenida Fortuna del sitio Magdalena de las Salinas, con una longitud de 268 m en la que se identificaron 296, entre los que destaca la presencia de la gran cantidad de bolardos, árboles y jardinerías. Le sigue con 292 objetos el sitio en Santa Fe, en el segmento de Vasco de Quiroga, con la presencia de arbustos y vallas para controlar el paso en frente de un edificio corporativo. En cuanto a los segmentos de banquetas con menos de 10 objetos son 16 los que se ubican en cinco áreas testigo: San Martín, Ciudad Satélite, San Agustín Nueva Israel, San Andrés Tomatlán y Santo Domingo.

La diversidad o heterogeneidad de los objetos observados en las banquetas fue medida con el índice de entropía. Recordemos que a mayor es el índice, mayor será la diversidad de objetos, siendo el valor de cero una banqueta

---

<sup>9</sup> Por las dificultades y baja calidad de los datos obtenidos durante el levantamiento de las actividades en las banquetas, decidimos, para efectos de este ejercicio, incorporar los datos del DENUE como información de los negocios o establecimientos económicos contiguos a las banquetas.

con un espacio totalmente homogéneo, es decir, con la misma clase de objeto (por ejemplo, una banqueta con árboles únicamente). Para los objetos, el índice de entropía o diversidad presenta una media de 1.59, que va de 0, para un segmento totalmente homogéneo, hasta 2.71 para la banqueta con la más alta diversidad de tipos de objetos.

**Tabla 1.1.** Estadístico de longitud, conteo de objetos, densidad y diversidad de segmentos de banquetas (n = 70)

Atributos	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. típ.
Longitud (m)	2.35	404.50	5 554.67	79.35	85.59
Total de negocios	0.00	396.00	942	13.46	48.85
Total de objetos	0.00	397.00	2 775	39.64	72.62
Densidad (objetos/100 m)	0.00	1.62		46.70	33.43
Densidad (negocios/100 m)	0.00	356.44		18.79	46.62
Entropía objetos	0.00	2.71		1.59	0.64
Entropía de negocios	0.00	1.55		0.78	0.55

**Fuente:** elaboración propia.

En cuanto a los objetos identificados en las banquetas, la tabla 1.2 (en Anexo) muestra las frecuencias de tres atributos observados: 1) el grado de fijación o anclaje físico de los objetos, 2) el estado aparente de uso o abandono de los objetos, y 3) el operador o gestor del objeto. Según el tipo de anclaje, las banquetas visitadas muestran que 2 de cada 10 objetos son objetos móviles o semifijos entre los que destacan instalaciones de los negocios como mesas, anuncios, botes, sillas, etc. Sobre el estado aparente de abandono o de uso, los alumnos que participaron en los levantamientos consideraron que cerca de 6% de los objetos estaban en abandono o fuera de uso. Algunos de estos objetos están dentro de la clase de arbolado y jardineras con vegetación muerta o seca y lo relacionado con vestigios de equipamiento como telefonía, alumbrado o señalética fuera de uso.

El tercer aspecto tiene que ver con el tipo de actor al que están asociados los objetos encontrados en las banquetas. Casi seis de cada diez objetos se les asoció con alguna entidad pública entre los que destacan por su número

tres tipos de objetos: postes (electricidad, alumbrado, señalización o telefonía), bolardos y árboles.

Queremos llamar la atención sobre los objetos que no pudieron ser clasificados en alguna de las categorías establecidas por el instrumento de observación. En el primer caso, el grado de anclaje, los alumnos no tuvieron problema en asignar a cada uno de los objetos una categoría de pertenencia. En cuanto al estado aparente de abandono, 45 objetos del total presentaron dificultad para ser clasificados. La situación es más llamativa cuando se trata de asignar un operador o gestor a cada objeto; para un poco más de 200 objetos no fue posible asociar un operador.

En cuanto a los negocios como indicadores “proxy” de las actividades en el espacio de las banquetas es posible observar una importante diversidad entre las diez áreas testigo. La tabla 1.3 (en Anexo) muestra para cada área las frecuencias de los negocios reportados por el DENUE agregados en seis clases: manufactura, comercio, servicios a las personas y familias, servicios a las empresas, servicios de gobierno, y negocios en el giro de alimentos y bebidas. En su conjunto, las 10 áreas testigo concentran 942 negocios. El tipo de negocio con mayor número de establecimientos corresponde al comercio (520), seguida por servicios a personas y familias (135) y los establecimientos dedicados a la preparación y venta de alimentos y bebidas (124). Los establecimientos con menor presencia son los relacionados con los servicios de gobierno (20) y los servicios a las empresas (61).

La distribución de estos establecimientos es desigual entre las áreas testigo y los segmentos de banquetas. Mientras que por un lado las banquetas del área observada en Villa Coyoacán reportan en total 422 establecimientos económicos, principalmente dedicados al comercio, por otro lado, las banquetas del área testigo de Santa Fe colindan con dos grandes establecimientos: una universidad privada y un corporativo que el DENUE asocia con 13 establecimientos como una librería, cafetería, estacionamiento privado, entre otros. La densidad de establecimientos y la diversidad de negocios medidas por el índice de entropía. La densidad media es de 18 negocios por cada 100 m de banqueta, con valores extremos que van de 0 negocios por 100 m al segmento con 356 negocios por cada 100 metros.

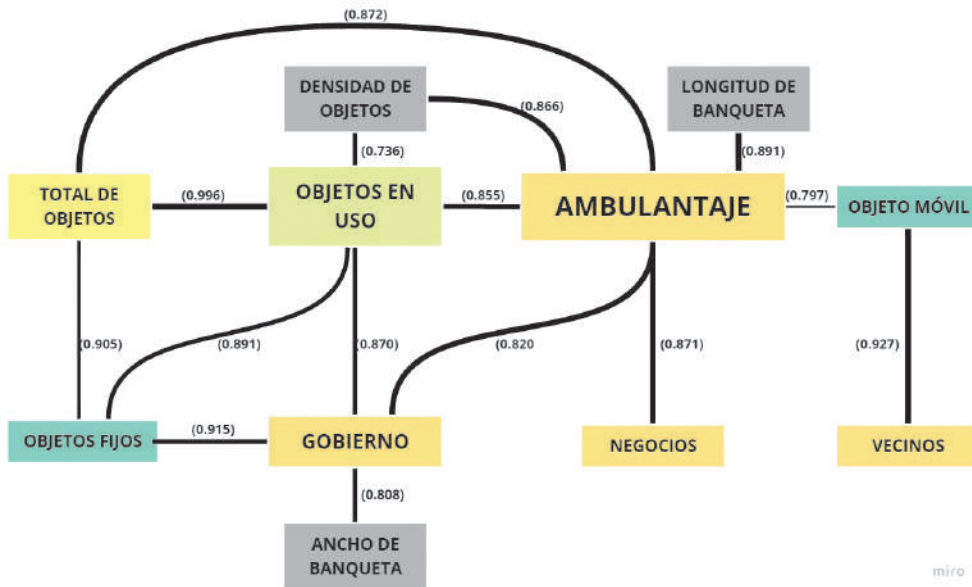
Cabe mencionar que en nuestra base de datos existe un grupo de segmentos de banquetas que reportan un gran número de unidades económicas, como el caso de una torre de oficinas en Eje Central, lo que explica una densidad tan alta. En cuanto a la diversidad de negocios, medida por los tipos de negocios, presenta una media de 0.78, con banquetas totalmente homogéneas, como segmentos en Satélite, San Andrés Tomatlán y Santo Domingo que presentan objetos de una clase, a banquetas muy diversas como es el caso de 1.55 índice entropía en uno de los segmentos de banquetas del Circuito de Economistas del área testigo Satélite, o el caso del segmento Jilotzingo del área testigo Santo Domingo, y que ambos presentan establecimientos que coinciden con cinco de las seis clases de negocios adoptados en este ejercicio.

El modelo informacional del sistema de banquetas permite identificar relaciones entre los atributos de las banquetas y los objetos. Un análisis de correlaciones entre atributos físicos de las banquetas y atributos de los objetos nos deja ver una serie de asociaciones espaciales. La figura 1.5 representa la estructura de correlaciones y sintetiza las más robustas entre las variables de la matriz (ver tabla 1.4 en Anexo). Podemos distinguir que los “objetos asociados al ambulante” es la variable que correlaciona con el mayor número de variables, compartiendo este papel de centralidad en la estructura de correlaciones.

Las variables asociadas con objetos operados por actividades de ambulante se correlacionan con la longitud de banqueta, una mayor cantidad de objetos, la presencia de objetos móviles y la de objetos asociados a negocios y gobierno. Llama la atención que el ancho de banqueta no tiene una correlación directa con los objetos asociados al ambulante. El atributo “en uso” de los objetos tiene de manera semejante un lugar central en la estructura de correlaciones. Además del ambulante, objetos “en uso” correlacionan densidad de objetos por metro lineal de banqueta, con una mayor cantidad de objetos, objetos fijos, y objetos operados por gobierno.



Figura 1.5. Estructura de correlaciones del sistema de banquetas



Fuente: elaboración propia basada en la matriz de correlaciones de la tabla 1.4.

El análisis de correlaciones deja ver que los atributos físicos de las banquetas, como la longitud y el ancho, influyen moderadamente en el sistema. El ancho de las banquetas presenta una fuerte correlación positiva (+0.808) con la presencia de objetos operados por el gobierno (postes de electricidad, señalización, alumbrado, etc.) comparado con otros atributos como el ambulantaje (+0.683) y los objetos en uso (+0.543).

En cuanto a la longitud de las banquetas, este atributo mantiene coeficientes de correlación más débiles que el ancho, a excepción de los objetos asociados al ambulantaje. Revisando los objetos asociados a este, se advierte que son en buena medida móviles, como bicicletas, botes de basura, anuncios, carretillas, sombrillas, lo que sugiere, por un lado, la adaptabilidad del comercio ambulante sobre la banqueta y, por otro, el peso de criterios de localización a otra escala como la movilidad y concentración de personas en vialidades importantes o centralidades. Un ejemplo es el caso de las áreas testigo del Circuito de Economistas en Ciudad Satélite o del Centro a un costado del Palacio de Bellas Artes y la Alameda Central.



Por último, la matriz de correlaciones muestra que, al menos en el plano estadístico, no hay una correlación significativa entre heterogeneidad (o diversidad) y la densidad de objetos.

## CONCLUSIONES

La construcción social y material del espacio urbano está siendo complementada por su versión digital rápidamente. Hemos aprovechado la experiencia del diseño y desarrollo de un *Atlas de banquetas* para reflexionar sobre este proceso de digitalización del espacio urbano. De hecho, como se mencionó, la digitalización de las ciudades en su inicio priorizó procesos administrativos y de gestión de las ciudades; gradualmente estos procesos necesitaron de la versión digital del espacio urbano como el catastro, o infraestructuras con fines recaudatorios, de gestión y control.

Por otro lado, desde sus orígenes, la transición digital de las ciudades ha ocurrido en un marco administrativo y jurídico que organiza el mundo en categorías discretas, excluyentes y finitas. Esta perspectiva, útil para la toma de decisiones jurídicas y gerenciales, marcó conceptualmente el desarrollo de sistemas informáticos que han adoptado una visión del mundo poco adecuado para representar entidades y dinámicas híbridas o difusas.

Aquí hemos dado cuenta de una experiencia académica que implicó la construcción de un modelo conceptual, del diseño de instrumentos de colecta, gestión, análisis y visualización de información geográfica del espacio público de la Ciudad de México y su zona metropolitana; concretamente de las banquetas. El ejercicio pone en evidencia la diversidad de entidades y dinámicas de estos espacios que sobrepasan la información que ofrecen las fuentes oficiales y comerciales. Una alternativa posible para atender estas limitaciones es la adopción de los principios de la lógica difusa que permite modelar y operar un mundo fuera de las ataduras de categorías discretas, excluyentes y finitas. Los conceptos y herramientas de la lógica difusa pueden ser una estrategia más fiel al mundo de lo social donde muchas de las situaciones son difíciles de ajustar a categorías únicas y excluyentes.

La lógica difusa surge al final de los años sesenta como respuesta a la constatación de que cuándo la complejidad de un sistema aumenta, nuestra

capacidad de ser precisos disminuye. El modelado basado en la lógica difusa permite entonces incorporar la flexibilidad, la imprecisión, la vaguedad, y se acerca más a la representación del lenguaje natural y común. Un aspecto central es que para resolver la dificultad que comúnmente se nos presenta en la vida real para asignar un falso o un verdadero total, la lógica difusa incorpora la idea del grado de pertenencia a un conjunto difuso.

La aplicación de estos conceptos y herramientas en el modelado de sistemas geográficos complejos permite convivir con la imprecisión de categorías espaciales como adentro-afuera, arriba-abajo, lejos-cercano, etc. Además de la incorporación del grado de pertenencia de categorías temporales (lento-rápido) o identitarias clasificatorias, como residencial-comercial, público-privado, forma-informal, etcétera.

El ejercicio de realizar un *Atlas de banquetas* nos deja ver los siguientes puntos:

- Rezago en el proceso de digitalización de la ciudad en el espacio público, en general, y de las banquetas, en particular. Las fuentes de información oficiales mexicanas del entorno urbano son insuficientes para dar cuenta de la complejidad del sistema de banquetas.
- Los esfuerzos realizados en un gran número de ciudades para generar información sobre las banquetas adoptan un enfoque parcial (no sistémico) y se enfocan generalmente en un solo aspecto, como la accesibilidad, el arbolado, la criminalidad, etcétera.
- Existe una dificultad para establecer las delimitaciones ontológicas de las entidades de observación, es decir, en la definición formal de esas entidades, sus atributos, propiedades y relaciones que forman parte esencial del sistema de banquetas.

Con el desarrollo de tecnologías de la información, el diseño y la visualización de la información podrán contribuir a la producción digital del espacio público. Sin embargo, además de los desafíos de carácter metodológico y técnico habrá que resolver la dimensión política y de gobernanza de esta nueva dimensión del espacio urbano. Por ejemplo, la emergencia de nuevos objetos a partir de la realidad aumentada o dispositivos de cómputo ubicuo en el espacio público imponen desafíos al marco normativo de las ciudades,

especialmente con la llegada al espacio público de nuevas y cada vez más variadas entidades digitales.

Las banquetas son este tipo de espacio donde las cosas y los eventos se mantienen en un cierto estado difuso, tanto en su identidad como en su espacialidad y temporalidad. En ocasiones, es difícil definir si los objetos o las actividades son de una naturaleza o de otra (por ejemplo, público o privado, formal o informal, en uso o abandono), o si están adentro o afuera, o si son más o menos permanentes o efímeros. Innovaciones conceptuales como las que ofrece la lógica difusa, que en ciertos campos ya presentan aplicaciones en modelos de información geográfica, pueden ser alternativas para avanzar en la digitalización del espacio público de las ciudades.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ash, J., Kitchin, R. & Leszczynski, A. (2018). "Digital turn, digital geographies?". *Progress in Human Geography*, 42(1), 25-43.
- Barrado-Timón, D. A. & Hidalgo-Giralt, C. (2019). "The Historic City, Its Transmission and Perception via Augmented Reality and Virtual Reality and the Use of the Past as a Resource for the Present: A New Era for Urban Cultural Heritage and Tourism?". *Sustainability*, 11(10), 1-26.
- BoPlantinga (2019). "Amsterdam: A Different Kind of Green | Tableau Public". Recuperado el 16 de abril de 2021 en <https://public.tableau.com/es-es/gallery/amsterdam-different-kind-green?tab=viz-of-the-day&type=viz-of-the-day>
- Daniélou, J. (2019). "Smart City Origine et concepts". París. Recuperado en [http://www.urbanisme-puca.gouv.fr/IMG/pdf/smart\\_city\\_origine\\_et\\_concepts.pdf](http://www.urbanisme-puca.gouv.fr/IMG/pdf/smart_city_origine_et_concepts.pdf)
- Deodhar, A. (2020). "Profiling the sidewalks of Boston | Aseem Deodhar". Recuperado el 16 de abril de 2021 en <https://aseemdeodhar.com/project/sidewalks/>
- Ding, C., Wald, M. & Wills, G. (2014). "A survey of open accessibility data". *Proceedings of the 11th Web for All Conference on-W4A'14*, 1-4.
- Fernández Vicente, A. (2017). "Riesgos de la ciudad (digital) del futuro: control, guetización y desarraigo". *Andamios, Revista de Investigación Social*, 13(32), 15.

- Fernández Vicente, A. (2019). “Caminar en la era del *smartphone*”. *Revista Mexicana de Sociología*, 81(4), 855-880.
- Fry, B. & Maeda, J. (2004). *Computational Information Design*. Tesis. Program in Media Arts and Sciences School of Architecture and Planning MIT.
- GeoComunes (2018). “GeoComunes: emancipación colaborativa”. *Revista de la Universidad de México, Mapas Dossier* (838/839). México: UNAM, 34-38.
- Hatuka, T. & Toch, E. (2014). “The emergence of portable private-personal territory: Smartphones, social conduct and public spaces”. *Urban Studies*, 53(10), 2192-2208.
- IID Award. (2020). *The Sidewalk Atlas: A multi-scalar approach through interdisciplinary lenses*. Viena: International Institute of Information Design, 252-253.
- IMCO. (2018). *Índice de movilidad urbana: Barrios mejor conectados para ciudades más incluyentes*. Ciudad de México: Instituto Mexicano para la Competitividad. Recuperado en <http://api.imco.org.mx/release/latest/vendor/imco/indices-api/documentos/Competitividad/Índice>
- INEGI. (2013). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte*. México.
- INEGI. (2014). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas DENU E Interactivo 03 / 2014*. México.
- INEGI. (2016). *Inventario Nacional de Viviendas 2016. Inventario Nacional de Viviendas 2016*. México.
- Jahr, E. E. (2019). “Gunnar Liestøl ganó el premio internacional de patrimonio cultural digital-Departamento de Medios y Comunicación”. Recuperado el 11 de mayo de 2021 en <https://www.hf.uio.no/imk/forskning/profiler/2019/gunnar-liestol-vant-internasjonalt-kulturarv-pris.html>
- Jonietz, D., Antonio, V., See, L. & Zipf, A. (2017). “Highlighting current trends in volunteered geographic information”. *ISPRS International Journal of Geo-Information*.
- Jung, T. & Han, D. (2014). “Augmented Reality (AR) in Urban Heritage Tourism”. *E-Review of Tourism Research*.
- Lapenta, F. (2011). “Geomedia: on location-based media, the changing status of collective image production and the emergence of social navigation systems”. *Visual Studies*, 26(1), 14-24.
- Mobasheri, A., Huang, H., Degrossi, L. C. & Zipf, A. (2018). “Enrichment of OpenStreetMap data completeness with sidewalk geometries using data mining techniques”. *Sensors (Switzerland)*, 18(2), 8-10.

- OECD. (2020). *The OECD Digital Government Policy Framework: Six dimensions of a Digital Government*. París. <https://doi.org/10.1787/f64fed2a-en>
- Premios Muse Web Glami. (2019). “Virtual reality experience: Tunnel of the Feathered Serpent, Teotihuacán”. <https://mw19.mwconf.org/glami/sdsd/>
- Project Sidewalk. (2017). “Makeability Lab. University of Minnesota”. Recuperado el 3 de abril de 2021 en <https://sidewalk-sea.cs.washington.edu/>
- Quellet, C. (2019). “Entre marche-déplacement et marche-plaisir : le cas des mobilités de joueurs urbains connectés”. *Espaces et sociétés*, 4(4), 129-144.
- Rabari, C. & Storper, M. (2015). “The digital skin of cities: Urban theory and research in the age of the sensed and metered city, ubiquitous computing and big data”. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8(1), 27-42.
- Redshaw, T. (2020). “What Is Digital Society? Reflections on the Aims and Purpose of Digital Sociology”. *Sociology*, 54(2), 425-431.
- STAAT. (2012). “The Windows Are Watching You”. Recuperado el 19 de enero de 2020 en <https://www.staat.com/projects/nike-selfridges/>
- StamenDesign. (2012). “Field Papers—Stamen”. Recuperado el 24 de marzo de 2021 en <https://stamen.com/work/field-papers/>
- Tableau Public. (2021). “Sidewalks en la Galeria de Tableau Public”. Recuperado el 16 de abril de 2021 en <https://public.tableau.com/es-es/search/vizzes/%22sidewalk%22>
- Xia, Y., Nobuyoshi Y. & Fukuda, T. (2021). “Development of a System for Assessing the Quality of Urban Street-Level Greenery Using Street View Images and Deep Learning”. *Urban Forestry & Urban Greening*, 59, 126995.
- Yin, L. (2017). “Street Level Urban Design Qualities for Walkability: Combining 2D and 3D GIS Measures”. *Computers, Environment and Urban Systems*, 64, 288-296.

ANEXO

**Tabla 1.2.** Frecuencia de objetos en banquetas de 10 áreas testigo, según su anclaje, estado de uso, y operador o gestor

Área testigo	Total	Tipo según su anclaje			Según su estado de uso			Según operador o gestor			
		Fijo	Semifijo	Móvil	En uso	En abandono	S/D	Público	Vecino	Negocio	Ambulante
San Martín	114	94	0	20	114	0	0	41	27	46	0
Ciudad Satélite	250	218	0	32	237	13	0	176	19	55	0
Magdalena de las Salinas	397	382	0	15	348	5	44	206	0	77	114
Colonia Centro	291	290	0	1	290	1	0	290	1	0	0
Ejidos de San Agustín	219	206	0	13	211	8	0	32	150	22	15
Roma Sur	443	415	7	21	402	41	0	354	70	18	1
San Andrés Tomatlán	226	191	0	35	222	3	1	163	43	20	0
Villa Coyoacán	194	187	0	7	189	5	0	172	5	17	0
Santo Domingo de los Reyes	209	138	0	71	144	65	0	35	65	25	84
Santa Fe Centro	392	131	0	261	381	11	0	127	265	0	0
Total	2 735	2 252	7	476	2 538	152	45	1 596	645	280	214

**Tabla 1.3.** Frecuencia de negocios contiguos a las banquetas en 10 áreas testigo, según su sector de actividad económica

Área testigo	Total	Manufactura	Comercio	Servicio a las personas	Servicio a las empresas	Servicios de gobierno	Consumo de alimentos
San Martín	193	5	102	9	10	16	51
Ciudad Satélite	123	5	35	43	14	1	25
Magdalena de las Salinas	22	0	6	3	1	2	10
Colonia Centro	3	0	1	0	2	0	0
Ejidos de San Agustín	4	2	1	1	0	0	0
Roma Sur	36	2	9	13	6	0	6
San Andrés Tomatlán	57	6	30	12	4	0	5
Villa Coyoacán	422	52	300	41	12	1	16
Santo Domingo de los Reyes	69	9	31	13	6	0	10
Santa Fe Centro	13	1	5	0	6	0	1
Total	942	82	520	135	61	20	124

**Nota:** El uso del sistema de clasificación de actividades económicas del INEGI tiene varias debilidades para caracterizar los negocios y actividades como el ambulante. Por ejemplo, el UINEGI designa una categoría por establecimiento, cuando en la realidad existen numerosos casos que comparten actividades, en ocasiones de lo más disímiles (una carnicería que ofrece servicios de internet).

**Tabla 1.4.** Matriz de correlaciones de atributos de banquetas y los objetos de banquetas

Variable	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
V1	Longitud (m)													
V2	Ancho (m)													
V3	Total de objetos	0.471												
V4	Densidad (obj/100 m)		<b>0.736</b>											
V5	Índice de entropía													
V6	Objeto fijo	0.442	<b>0.905</b>	0.671										
V7	Objeto semifijo													
V8	Objeto móvil	0.264	0.619	0.447										
V9	Objeto en uso	0.476	<b>0.996</b>	<b>0.736</b>	<b>0.891</b>			0.636						
V10	Objeto en abandono							0.257						
V11	Operador gobierno	0.385	<b>0.862</b>	0.69	<b>0.915</b>			0.285	<b>0.87</b>					
V12	Operador vecino	0.322	0.596	0.411				<b>0.927</b>	0.613	0.316				
V13	Operador negocio	0.292	0.547	0.326	0.679				0.502		0.407			
V14	Operador ambulante	<b>0.891</b>	<b>0.872</b>	<b>0.866</b>	<b>0.855</b>			<b>0.797</b>	<b>0.864</b>		<b>0.82</b>		<b>0.871</b>	