

## Infraestructura vial y movilidad de consumo en el espacio transfronterizo de Mexicali y Valle Imperial

### Road infrastructure and mobility of consumption in the Mexicali-Imperial Valley border area

Alejandro Mungaray-Moctezuma\* y Julio Alberto Calderón Ramírez\*

#### Resumen

El objetivo del presente estudio es analizar la movilidad de consumo en el espacio transfronterizo de Mexicali-Valle Imperial. El estudio arroja que la población de las secciones de Mexicali más cercanas a los puertos fronterizos genera mayor cantidad de dinámicas de consumo con sitios localizados en Valle Imperial, mientras que las secciones del Valle Imperial que están más alejadas de la frontera concentran fuertes cantidades de sitios de destino para esos viajes transfronterizos. Se concluye que una infraestructura vial más integrada y de mayor calidad permite que los nuevos centros de consumo de Valle Imperial se ubiquen más alejados de la línea fronteriza y que la población de Mexicali con visa pueda cruzar indistintamente por cualquiera de las dos garitas, para realizar recorridos más largos hacia dichos centros.

*Palabras clave:* movilidad no obligada, infraestructura vial, espacios urbanos transfronterizos, consumo.

#### Abstract

The objective of this study is to analyze the mobility of consumption in the Mexicali-Imperial Valley border area. The study shows that the population in the Mexicali sections closer to border crossings generates the greatest amount of consumption dynamics with places located in Imperial Valley. Conversely, Imperial Valley sections that are more distant from the border concentrate a greater number of destination sites for these cross-border trips. It is concluded that a higher quality and more integrated road infrastructure allows the new consumption centers in Imperial Valley to be located farther away from the border and that the Mexicali population with visas can cross indiscriminately through any border crossing by taking longer journeys toward these centers.

*Keywords:* non-compulsory mobility, road infrastructure, cross-border urban spaces, consumption.

Recibido: 19 de marzo de 2014.

Aprobado: 17 de diciembre de 2014.

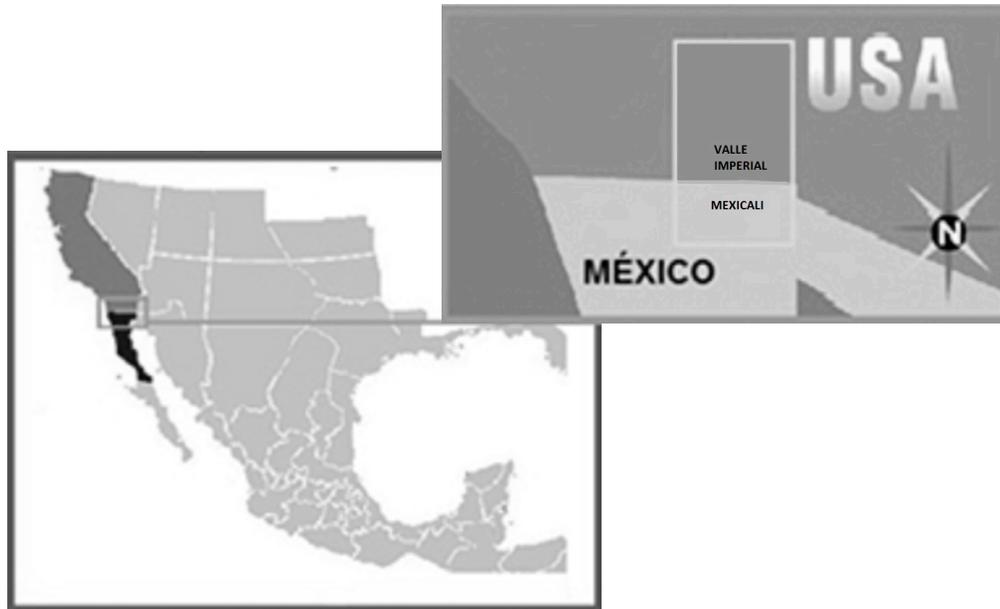
\* Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería, Mexicali, Baja California, México. Dirección: Boulevard Benito Juárez s/n, C.P. 21280. Correos electrónicos: alejandro.mungaray@uabc.edu.mx, julio.calderon@uabc.edu.mx

## Introducción

La región de Mexicali-Valle Imperial es un espacio transfronterizo ubicado en la frontera noroeste de Baja California, México-California, Estados Unidos (ver figura 1). Este espacio está constituido por distintos núcleos urbanos con diversos pesos relativos, donde de acuerdo con los censos de 2010, cuenta con una población de más de 1.1 millones de habitantes, de los cuales 936 826 viven en Mexicali y 174 528 en Valle Imperial y cubre aproximadamente 26 432 kilómetros cuadrados, 11 091 corresponden al Valle Imperial y 15 336 al municipio de Mexicali.

Mexicali surge en 1903 a consecuencia de sucesivas subdivisiones del suelo en el valle, apoyadas por el gobierno mexicano al otorgar las primeras concesiones de tierras en la región (Padilla y Piñera, 1991). Al nacer como

**Figura 1. Localización geográfica del espacio transfronterizo Mexicali-Valle Imperial**



Fuente: Elaboración propia.

producto de intereses extranjeros, en sus primeros años se desarrolló paralelamente con su contraparte norteamericana llamada Calexico, cuyos nombres muestran una estrecha conexión y un ingenioso juego de sílabas: Calexico (*Cal* de California y *exico* de México) y Mexicali (*Mexi* de México y *cali* de California) (Aguirre, 1983). Hay referencias de que tal idea fue de George Chaffey, quien fue uno de los principales inversionistas en las obras hidráulicas de la región (Alexander, 1928).

Como en toda región binacional, esta ciudad transfronteriza cuenta con una frontera que crea discontinuidades relacionadas con las redes viarias y la movilidad poblacional. En este sentido, en primera instancia se ilustra el proceso de conformación de las vías de comunicación entre Mexicali y Valle Imperial. Posteriormente, se realiza una breve revisión de la literatura sobre movilidad de consumo y se describe una metodología para estudiar este tipo de movilidad y analizar los patrones territoriales desde las diferentes secciones poblacionales de Mexicali, hacia los que se consideran los principales destinos de consumo en Valle Imperial. Finalmente, en los resultados se presentan las características del consumo y se relacionan con las condiciones de cruce en los puertos fronterizos y la infraestructura carretera integrada en el Valle Imperial.

De acuerdo con Gordon, Richardson y Wong (1986); McDonald y Prather (1994); Small y Song (1992); Clark y Kuijpers-Linde (1994) y Cervero y Wu (1997), se parte del hecho de que las morfologías urbanas están sufriendo cambios significativos en las últimas décadas, es decir, que las estructuras monocéntricas están siendo sustituidas por formas policéntricas, como resultado de procesos de suburbanización extensivos, lo que está cambiando las pautas de movilidad. El proceso de dispersión ha llevado al aumento de la movilidad en distancias medias recorridas (Cervero, 1996; Massot y Roy, 2004) y el proceso expansivo genera relaciones mucho más dispersas, fragmentadas y descentralizadas (Monzón y de la Hoz, 2009). Como consecuencia del aumento de distancias en la movilidad y la insuficiencia de transporte público, se genera una mayor dependencia del transporte privado (Monzón y De la Hoz, 2006). Por estas razones, existe un interés creciente en conocer las relaciones entre estructura urbana y pautas de movilidad (Cervero, 1995; Giuliano y Small, 1993; Handy, 1996). Lo anterior refleja la necesidad de un mayor entendimiento de los fenómenos de movilidad, por lo que el objetivo del presente estudio es

realizar un primer acercamiento sobre el fenómeno de movilidad transfronteriza que se presenta en el caso de estudio, ya que actualmente no se cuenta con información que permita entender las dinámicas de movilidad transfronteriza, en especial la movilidad asociada al consumo, ya que es el principal tipo de movilidad a escala transfronteriza que ocurre en Mexicali-Valle Imperial.

En este sentido, para corroborar el hecho de que también a escalas transfronterizas se están sufriendo cambios de dispersión en los fenómenos de movilidad poblacional —lo que conlleva al aumento en las distancias de recorrido—, la hipótesis del estudio es que las secciones de la ciudad del lado mexicano que están más próximas a los recintos fronterizos concentran una mayor cantidad de orígenes de trayectos asociados al consumo, si bien una fuerte cantidad de estos cruces fronterizos no se realizan por la garita inmediata dentro de la sección y los puntos de destino en Estados Unidos se encuentran más alejados de las garitas fronterizas.

## Antecedentes

En la segunda mitad del siglo XIX los gobiernos de México impulsaron el desarrollo del país por medio del uso y explotación de sus recursos naturales. Un gran paso fue la construcción de ferrocarriles en el valle de Mexicali con financiamiento de Estados Unidos (Roeder, 1987), lo que impulsó el desarrollo tanto de Mexicali como de su valle. Por tanto, al ser construido por una compañía estadounidense, facilitó el movimiento de pasajeros y mercancías entre Calexico y Yuma. El tendido de las vías inició en 1904 y para diciembre de 1907 se inauguró el primer tramo que llegó hasta Hechicera. Después se agregaron las estaciones de Burdick, Volcano, Bataques, Tecolote, Paredones, Cuervos, Dieguinos, Algodones, hasta llegar a Yuma. Para agosto de 1909 se pudo hacer el recorrido completo de Calexico a Yuma con una duración de 1 hr 55 min (Kirchner, 1988). La gran mayoría de estas estaciones dieron origen a poblados en el valle de Mexicali que subsisten hasta el momento (ver figura 2).

Por otro lado, en 1904 se construyó la garita fronteriza I entre Mexicali y Calexico, dando lugar a una red carretera de carácter lineal y desagregada. En 1994, después de 90 años, se creó la garita II “Nuevo Mexicali”

**Figura 2. Ruta del ferrocarril Inter-California, 1909**

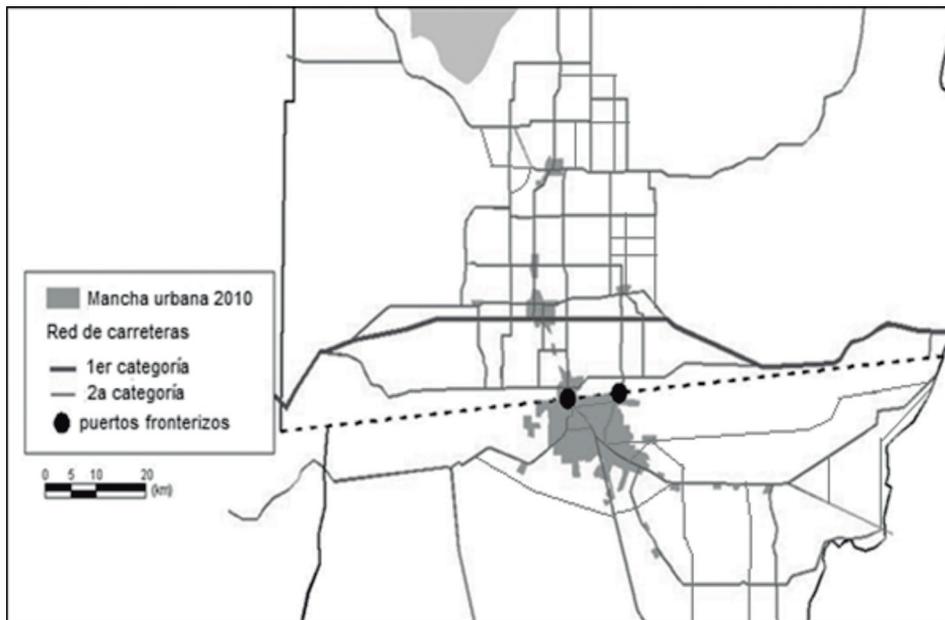


Fuente: Elaborado con base en John A. Kirchner (1998, p. 74).

a 12 km al oriente de la primera. Alrededor de la garita I se encuentra el centro urbano de la ciudad de Mexicali, mientras que la garita II ha influenciado el crecimiento urbano, económico y poblacional hacia el oriente de la ciudad.

La garita I permite cruces para la modalidad peatonal y de vehículos de pasajeros abierta las 24 horas, mientras que la garita II permite cruces para las modalidades peatonal, vehiculares de pasajeros y de carga con un horario restringido. Ambas garitas comunican a Mexicali con la zona del Valle Imperial, dando forma a una malla que conecta casi toda la red vial entre sí en distintos puntos, a diferencia del lado mexicano, donde la red es mucho más desagregada y lineal (ver figura 3). No obstante, en ambos lados los puertos fronterizos han ejercido un papel preponderante sobre la configuración urbana de las ciudades.

**Figura 3. Red viaria del espacio transfronterizo Mexicali-Valle Imperial**



Fuente: Actualizada de Mungaray-Moctezuma et al. (2010, p. 311).

## Revisión de literatura

La frontera puede ser considerada una barrera física o administrativa que rompe con la continuidad de los flujos de mercancías y personas, regulando su paso en mayor o menor medida y en formas distintas en uno u otro sentido, ya sea facilitando flujos, filtrándolos, transformándolos, redirigiéndolos hacia otros puntos de destino o inclusive impidiéndolos.

El fenómeno de movilidad poblacional se origina de las necesidades humanas de transferirse de un lugar a otro para satisfacer necesidades. Sin embargo, si bien toda movilidad humana se origina por una motivación determinada, se encuentra limitada a la posibilidad de traslado que ofrezca la infraestructura carretera y de transporte que se encuentre disponible.

La movilidad de las personas ocurre por distintos fines y su incidencia sobre los procesos de estructuración puede variar. Por un lado, la influencia del tipo de movilidad sobre la selección de la localización residencial se debe a la ubicación del sitio de trabajo y los tiempos de traslado hacia ellos (Cervero y Duncan, 2002). El incremento de la movilidad del lugar de residencia al lugar de trabajo (movilidad obligada o *working travels*) se asocia a las mejoras en la infraestructura vial y en la tecnología del transporte (Rouwendel, 1996). Sin embargo, también existe otro tipo de movilidad conocida como no obligada (*non working travels*) realizada con fines de consumo, turismo, comercio, recreación o servicios médicos.

En ambos casos, la movilidad de la población representa un papel importante en la organización espacial y social. En primer lugar, porque su ubicación territorial responde a la construcción de infraestructuras por administraciones gubernamentales en atención a necesidades específicas. En segundo lugar porque la propia movilidad ayuda a crear propuestas que permiten identificar nuevos espacios y nuevos trazados de infraestructuras de transporte. Ambos tipos de movilidad implican tiempos, distancias y costos de traslados que terminan por mostrar distintos patrones según el tamaño, la cantidad y vocación de la red de infraestructuras de transporte con que cuente cada espacio urbano (Gordon, Kumar y Richardson, 1989).

La relación entre la organización espacial urbana y la movilidad obligada (por cuestiones laborales) normalmente se estudia identificando la existencia de áreas donde se concentra una oferta de empleo, las cuales suelen ubicarse donde se asientan los viejos centros de las ciudades (Komei y Se-il, 1996; Van Ommeren, Rietveld y Nijkamp, 1997). Por su parte, el estudio de la movilidad de consumo (movilidad no obligada) permite entender la aparición de otro tipo de áreas de atracción de flujos dentro de los núcleos urbanos, que generan la oportunidad de aumentar sus niveles de desarrollo debido a la mejora de condiciones socioeconómicas de la población consumidora y a su incidencia en los procesos de estructuración de la infraestructura urbana.

Por otro lado, Duhau y Giglia (2007a) mencionan que el consumo no es de ninguna manera una actividad exclusivamente utilitaria, al mismo tiempo que está sujeto a restricciones materiales. El consumo debe ser analizado tomando en consideración el contexto socio-espacial en el que

se realiza, lo que implica prácticas a menudo idiosincrásicas (Williams, Hubbard, Clark y Berkeley, 2001).

Además, en el Seminario Internacional sobre Comercio y Movilidades Urbanas del 2005 se mencionó que:

... las prácticas de consumo se han vuelto más complejas. La demanda se ha vuelto más volátil por el aumento de la movilidad, la multiplicación de las elecciones individuales y la creciente complejidad de la oferta. Los lugares de compra mezclan de manera cada vez más sistemática productos y servicios que atañen a diferentes sectores, formales e informales, industriales y artesanales. La integración de servicios anexos a los espacios de las compras es una exigencia creciente de los consumidores, cada vez más acostumbrada a las técnicas de venta y a las estrategias del sector súper e hipermercadista. Las prácticas de compra y de consumo articulan mucho más escalas territoriales, desde el vecindario hasta la metrópoli, y, en algunos casos, escalas extra metropolitanas. Los intercambios mercantiles y sociales se han desterritorializado en parte gracias a las tecnologías de información y comunicación. En la ciudad, las compras se vinculan con otras prácticas urbanas (trabajar, divertirse, etc.) generando combinaciones y recorridos cuyas lógicas son cada vez más difíciles de entender. Finalmente, con la reducción de los tiempos de trabajo y el crecimiento de la movilidad, los espacios-tiempos del consumo se han ampliado y reconfigurado (Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos [CEMCA], 2005, Párr. 4).

Lo anterior refleja que la movilidad de consumo es difícil de entender; las escalas territoriales están creciendo cada vez más debido a la complejidad que está padeciendo la oferta. Este fenómeno es el que se plantea en la hipótesis del estudio, de alguna manera a pesar de existir la oferta local, en algunos casos, se elige la oferta transfronteriza y no obstante se opta por ofertas más alejadas de la frontera. En este sentido, comprar es una actividad que puede implicar desplazamientos y modalidades distintas, desde caminar a la tienda más cercana, hasta recorrer cientos de kilómetros en un vehículo para ir a un centro comercial.

Duhau y Giglia (2007b) mencionan que la presencia abundante de comercios de diferentes tipos y escalas ha hecho que el centro de la ciudad se vuelva menos atractivo como lugar de abastecimiento periódico, limitado

a ciertos productos y que en las compras de artículos de consumo cotidiano, las elecciones están condicionadas simultáneamente por la cercanía y por el nivel socioeconómico. Los comercios a grandes escalas (hipermercados) permiten ofrecer una gama suficientemente amplia de productos como para atraer consumidores pertenecientes a un amplio espectro social.

Anteriormente, estos comercios a grandes escalas solían ser un lugar familiar, en algunos casos incluso cargado afectivamente, del cual se conoce al personal y donde es frecuente encontrar algún conocido o amigo. Entonces las dinámicas de consumo en familia, con la pareja, o con los hijos eran un ritual de expresión de los afectos, de reafirmación de las relaciones familiares y de los estilos de vida (Millar, 1999). Sin embargo, con la globalización, ahora dentro del hogar la movilidad de consumo puede ser distinta para cada integrante de la familia, los menores de edad presentes en los hogares tienen una menor movilidad que los adultos, lo que tiende a reducir la movilidad por persona. Es entonces que la edad influye claramente sobre la pautas de movilidad (Gutiérrez y García, 2005).

Por otro lado, el aumento desproporcionado del número de hogares y la paralela caída de su tamaño medio suponen la necesidad de realizar más viajes para satisfacer las necesidades de consumo personales y del hogar, lo que repercute sobre los niveles generales de motorización (Gutiérrez y García, 2005).

En términos de un análisis metropolitano, el crecimiento de nuevos polos de concentración del consumo obliga a repensar la función del centro de ciudad y reflejan la necesidad de analizar las nuevas centralidades periféricas para entender mejor la función del consumo como detonador de prácticas urbanas y para valorar el peso que tienen en la reconfiguración de las movilidades urbanas a una escala al mismo tiempo local, metropolitano y regional (Duhau y Giglia, 2007b). Local, porque el acceso a ellas es posible en gran medida por una tendencia a funcionar como espacios de cuasi proximidad. Metropolitana, porque su despliegue responde a estrategias de construcción de la oferta organizadas a esa escala y por su relación con los principales nodos intermodales de tránsito. Regional, porque el hecho de que hayan alcanzado los límites de la conurbación los constituye en polos de atracción (Duhau y Giglia, 2007a).

En este sentido, Gutiérrez y García (2005) afirman que las metrópolis actuales se caracterizan por una movilidad creciente, una mayor

complejidad y dispersión de las redes de flujo, un incremento de las distancias recorridas en los viajes y, sobre todo, y en muchos casos consecuencia de lo anterior, por un aumento constante del uso del transporte privado. El crecimiento del nivel de vida general y el aumento de la polarización social influyen de forma significativa en la movilidad diaria de la población, es decir, con el aumento del nivel de vida crece también el nivel de motorización, el nivel de consumo y por ende la movilidad general.

En algunos casos, las situaciones propicias para comprar se encuentran localizadas en nodos intermodales a lo largo de las rutinas de desplazamiento. Los lugares de compras son en este caso lugares de paso al interior de los viajes urbanos que muchos habitantes tienen que realizar cotidianamente. La presencia masiva del comercio ambulante en estos nodos y en los lugares de tránsito automovilístico muestra esta función clara del comercio, en particular del informal, como un servicio brindado a un cliente en tránsito. Esto se ha hecho evidente por medio de una investigación sistemática llevada a cabo en cuatro cruces viales de tamaño e importancia diversos y con gran afluencia de público y automóviles (Monnet, Giglia y Capron, 2005).

En consecuencia, con el fenómeno de dispersión y las nuevas tendencias del consumo, las personas incurren en traslados más largos en tiempo y distancia, en función de la calidad tecnológica de la infraestructura carretera y de los nuevos centros de consumo, asumiendo los costos de dicha movilidad por su nivel socioeconómico. En suma, las actividades poblacionales y su movilidad, obligada o no, transforman los modelos culturales de los espacios transfronterizos (Ojeda y López, 1994) y terminan sosteniendo la transición tecnológica de las infraestructuras urbanas.

## Metodología

En los espacios transfronterizos, la frontera acentúa las diferencias culturales y de desarrollo existentes entre dos países, generando una división espacial fuerte y perdurable. Esto se debe a que las relaciones entre ambos lados de la frontera se encuentran controladas o filtradas administrativamente, no en función de las necesidades de la ciudad transfronteriza conjunta, sino en función de las relaciones existentes entre los dos países.

Sin embargo, la misma frontera actúa como un mecanismo que permite mezclas de criterios y características de cada país y ciudad (Mungaray-Moctezuma, Sánchez y Ureña, 2010).

Aunado a lo anterior, la movilidad obligada no es la movilidad principal de estructuración de los espacios urbanos transfronterizos, sino que actualmente la movilidad poblacional no obligada se ha convertido fuertemente en otra herramienta indispensable para la planeación y estructuración de las ciudades que conforman estos espacios.

Lo anterior refleja la necesidad de estudiar los espacios transfronterizos como un solo espacio con características distintas a cualquier otro en el mundo, ya que cada espacio ofrece características particulares en cuestiones de dimensiones territoriales, procesos de estructuración, pesos poblacionales, dinámicas transfronterizas, aspectos socioeconómicos, estructuración territorial, movilidad poblacional y una red vial creada de acuerdo con todas las anteriores. Es por esto que las ciudades que conforman los espacios transfronterizos poseen modelos de ordenación distintos a los propios de cada país debido a que cuentan con flujos entre sus contrapartes, donde cada ciudad aporta un poco de su propia identidad a su contraparte al otro lado del país. Tal como ocurre en el espacio transfronterizo de Mexicali-Valle Imperial, que se caracteriza por tener un peso poblacional mayor del lado mexicano con fuertes dinámicas de movilidad transfronterizas hacia el lado norteamericano.

De manera general, la metodología empleada para analizar las dinámicas de consumo transfronterizas que ocurren en el caso de estudio, consiste fundamentalmente en ubicar y seccionar los orígenes y destinos mediante el diseño y la aplicación de una encuesta que permita crear una base de datos y analizar y exponer los resultados obtenidos.

En primera instancia, se analiza la infraestructura de caminos para identificar las vialidades que facilitan la movilidad poblacional y los puertos fronterizos por donde ocurren los cruces. Posteriormente, se identifican y puntualizan sobre el territorio los centros de mayor atracción de consumo en Valle Imperial, catalogados como los destinos a los que los residentes de Mexicali acuden con más frecuencia; y se mide su accesibilidad en función de su nivel de conexión con el resto de la red vial. A su vez, es necesario seccionar la localidad de Mexicali para clasificar dentro de estas secciones la totalidad de los orígenes localizados. Una vez establecidos los

orígenes y destinos, se diseña y realiza una encuesta para asociar los trayectos origen-destino de sur a norte y de esta manera obtener patrones territoriales asociados a la movilidad de consumo.

Con la finalidad de obtener una muestra estadísticamente representativa, el tamaño de ésta se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(z^2 \cdot p \cdot q \cdot N)}{[(e^2 (N-1) + z^2 \cdot p \cdot q]}$$

donde:

$n$  = Tamaño de muestra

$N$  = Población

$z$  = Nivel de confianza

$p \cdot q$  = Varianza máxima asignada

$e$  = error muestral

Para este caso se toma en consideración una población ( $N$ ) de 452 934 personas, correspondientes a la población mayor de 18 años de la localidad de Mexicali (INEGI, 2010). Lo anterior de acuerdo con Gutiérrez y García (2005), quienes mencionan que la edad influye claramente sobre la pautas de movilidad. Además, se considera un nivel de confianza de 95% ( $z = 1.96$ ), varianza máxima asignada ( $p \cdot q$ ) de 0.5 y un error muestral ( $e$ ) de 4.5%, lo cual determina que el tamaño de la muestra debe ser de 474 encuestas.

Considerando que el objetivo es analizar la movilidad de consumo transfronterizo, se considera que la aplicación de encuestas debe ser en los principales centros de consumo en Valle Imperial, ya que esto asegura dos puntos fundamentales para la investigación: la primera, que al estar en Estados Unidos, 100% de los encuestados cuentan con algún tipo de visado estadounidense, lo que permite realizar constantemente dinámicas de movilidad transfronteriza; y segundo, que al encontrarse en un centro de consumo en Valle Imperial, 100% de los encuestados habrán realizado una dinámica de movilidad de consumo transfronteriza.

De acuerdo con lo anterior, se aplicaron 500 encuestas equitativamente distribuidas entre los principales centros de consumo en el Valle Imperial.

La ubicación geográfica de los centros de consumo permitió dividir Calexico en dos secciones (sección A y sección B) y una tercera en el Centro, California (sección C). La sección A es la inmediata a la frontera; la sección B se localiza en la parte final de Calexico y la sección C, en El Centro, Ca. En cada una de las secciones se encuentran dos sitios importantes de consumo en donde se aplicaron el mismo número de encuestas: en la sección A se aplicaron 84 encuestas en los principales puntos de consumo en 1<sup>st</sup> y 2<sup>nd</sup> Street y 83 encuestas en tiendas Dutty Free; en la sección B se aplicaron 83 encuestas en Walmart, 42 encuestas en Tianguis Las Palmas y 42 encuestas en Tianguis Sto. Tomas; y en la sección C, 83 encuestas en el Imperial Valley Mall y 83 encuestas en Target. Lo que sumó un total de 167 encuestas en cada sección.

Para clasificar los orígenes de la movilidad de consumo transfronteriza en el lado mexicano, se utilizó el seccionamiento de Mexicali elaborado por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (IMIP) en su Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali 2025, el cual consta de seis secciones. La 1 corresponde al oeste de la ciudad; la 2 al centro; la 3 al este; la 4 al sureste; la 5 al suroeste y la sección 6 al sur de la ciudad (ver figura 4). La información asociada al consumo transfronterizo de la encuesta se obtuvo a través de siete variables: origen del recorrido, medio de traslado, destinos en Estados Unidos, garita utilizada, tiempo de espera, productos de consumo y frecuencia de cruces mensuales a Estados Unidos.

Finalmente, se asociaron las secciones de Mexicali (orígenes), las secciones en Valle Imperial (destinos), la garita fronteriza utilizada y las vialidades principales de cada sección, obteniendo finalmente los patrones territoriales de las dinámicas de consumo transfronterizo.

## Resultados

En Mexicali, la mayoría de los habitantes que tienen la posibilidad de realizar cruces fronterizos, realizan dinámicas de consumo en Estados Unidos por cuestiones de calidad y/o precio. Sin embargo, los tiempos de espera que se generan en los puertos fronterizos, la situación del tipo de cambio del peso frente al dólar, el constante aumento de precio del

combustible y la facilidad de adquisición de nuevos productos en México, han hecho que los cruces fronterizos se vean afectados, en algunos casos cambiando la modalidad del cruce, redireccionándolos o simplemente disminuyéndolos.

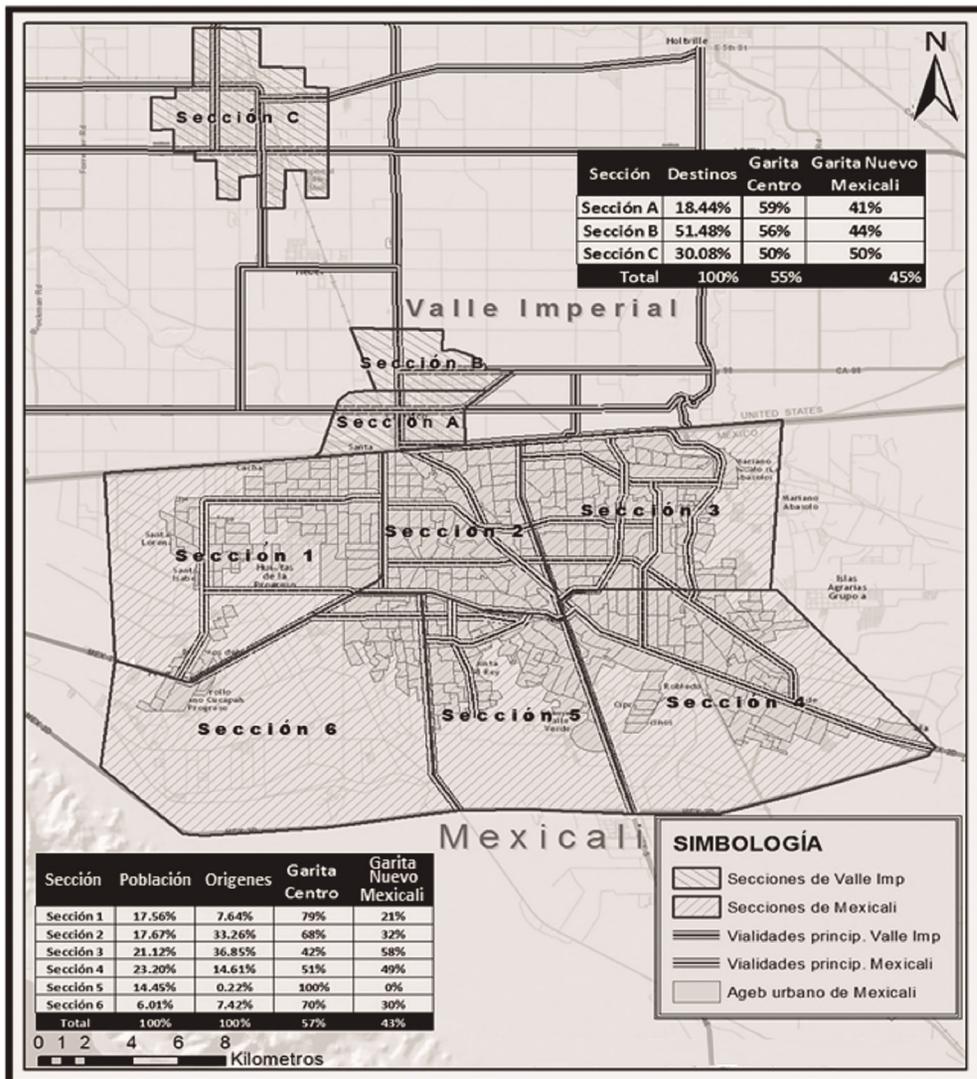
La información publicada por el *Bureau of Transportation Statistics* (2013) indica que de 2009 a 2012 tanto en la garita I (Centro) como en la II (Nuevo Mexicali) la modalidad de cruce colectivo en autobuses va en aumento; la de vehículos en ligero descenso y la de peatones en aumento en la garita II y en descenso en la garita I, aunque en esta garita se sigue concentrando 98% de los cruces totales. El origen del trayecto de la movilidad de consumo fue evaluado como el comienzo del viaje, situado específicamente en el domicilio del encuestado y clasificado en la sección correspondiente de Mexicali.

Los resultados indican que las secciones que más interacciones fronterizas realizan son las inmediatas a las garitas, es decir, la sección 2 con la garita I y la sección 3 con la garita II; con la mayor concentración de orígenes fue la sección 3 con 36.9%. Es importante aclarar que estas secciones no son las que mayor población concentran, lo que descarta que esta sea una razón por la que concentran mayor cantidad de orígenes, sino que es la sección 4 la que tiene el mayor porcentaje de concentración poblacional, 23.2%, y sin embargo tiene una concentración de orígenes de 14.6%. Esto explica que la cercanía a las garitas es lo que facilita la mayor interacción con Valle Imperial. Por otro lado, la zona oeste conformada por las secciones 1 y 5 obtuvieron bajos porcentajes de interacciones fronterizas, con 7.6% y 0.2%, respectivamente (ver figura 4).

Por otro lado, se parte del hecho de que el nivel socioeconómico de los encuestados, sin importar la sección mexicana de procedencia, es de nivel medio a nivel alto, ya que 100% de ellos cuentan con algún visado estadounidense y para adquirirlo Estados Unidos realiza un estudio socioeconómico como uno de los requisitos para otorgar sus visados.

En cuanto a la variable de medio de transporte se clasificó en propio y público. Se obtuvo que 68% de los encuestados realizan su movilidad de consumo mediante transporte propio. Esto se confirma individualmente en cada sección, siendo más evidente este tipo de modalidad en las secciones 2 y 3, con 70.3% y 73.4%, respectivamente (ver cuadro 1). Lo anterior muestra la importancia y/o preferencia que tiene el transporte propio o

Figura 4. Secciones, orígenes y destinos de Mexicali-Valle Imperial



Fuente: Elaboración propia con base en información de IMIP, Google Earth y ArcGIS.

**Cuadro 1. Modalidad de transporte utilizado para la movilidad de consumo**

	<i>Propio %</i>	<i>Público %</i>
Sección 1	65.38	34.62
Sección 2	70.25	29.75
Sección 3	73.44	26.56
Sección 4	54.17	45.83
Sección 5	100.00	0.00
Sección 6	64.29	35.71

Fuente: Elaboración propia.

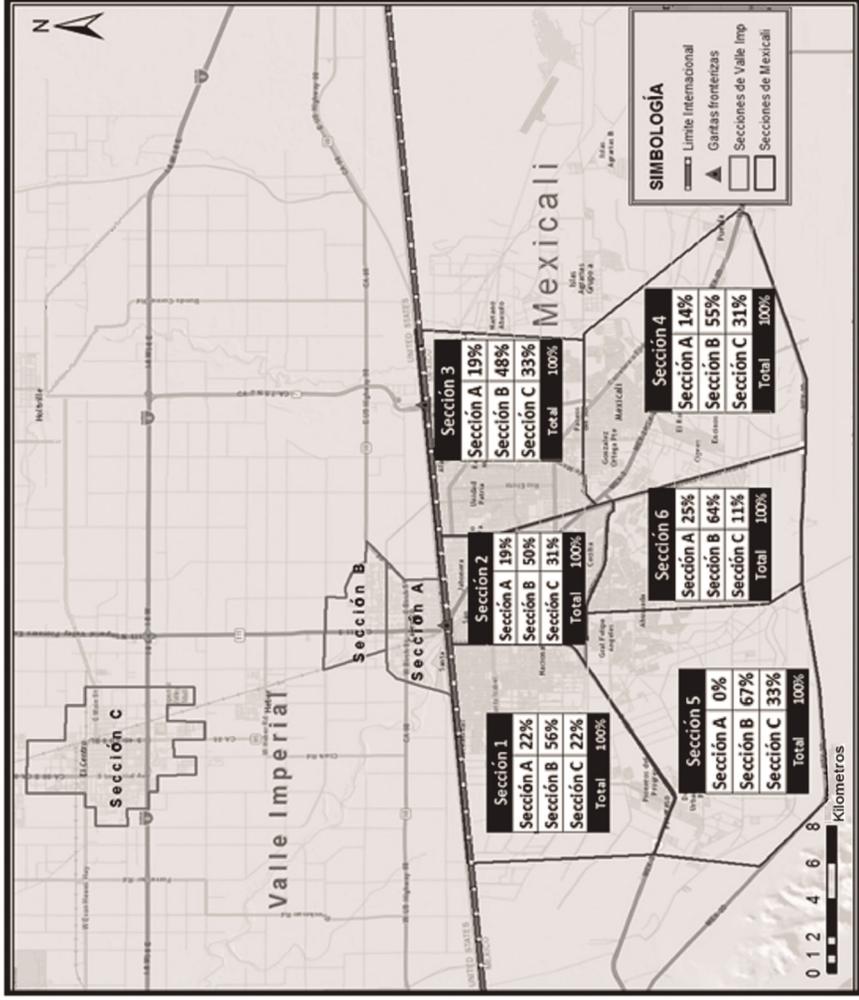
privado ante el transporte público, a pesar de que como se mencionó anteriormente, el tipo de modalidad de cruce colectivo ha ido en aumento.

Para el análisis de los destinos en la movilidad de consumo se consideró que en cada uno de los trayectos no es únicamente un solo destino, sino que se acude a varios centros de consumo; por ello la encuesta consideró nueve centros de consumo en Valle Imperial. En este sentido, el encuestado debía priorizar a cuál de estos nueve centros de consumo asiste con mayor frecuencia, por lo que el análisis de los resultados se enfocó en los centros de consumo seleccionados por mayor asistencia.

En la sección A se integraron los centros de consumo de tiendas Dutty Free, tiendas de autopartes y la 1<sup>st</sup> y 2<sup>nd</sup> Street (que concentran una gran variedad y diversidad de tiendas). En la B, las tiendas Walmart Calexico, Tianguis (Palmas y Sto. Tomas) y Toy's R Us; y en la C, el Imperial Valley Mall, Target y Walmart de El Centro. Se buscó que en cada sección, con sus respectivos centros de consumo propuestos, se atendiera a los productos de alimentos, electrónicos, ropa, artículos para el hogar, mobiliario, aseo/limpieza y combustibles.

De acuerdo con lo anterior, la sección más frecuentada fue la B situada en la parte final de la sección urbana de Calexico con 51.5%, seguido por la sección C con 30% y con menor porcentaje la sección A con 18.4% (ver figura 5). Esto demuestra que la calidad y conectividad de la infraestructura carretera permite acceder a estos destinos, minimizando la importancia de la garita por la que se cruce. En este sentido, no se registra

Figura 5. Movilidad poblacional transfronteriza de consumo en Mexicali por secciones



Fuente: Elaboración propia.

gran variedad en la selección de la garita para efectuar el cruce fronterizo, ya que la garita I (Centro) fue la más recurrida, concentrando 57% de cruces, y la garita II (Nuevo Mexicali) 43%. Sin embargo, en todas las secciones se registró mayor porcentaje de cruces por la garita más cercana al punto de destino.

Con el objetivo de complementar este análisis, se cuantificaron los kilómetros entre el lugar de origen y destino. Para ello, se tomó un punto intermedio de cada sección de Mexicali, dirigiéndolo por las vialidades principales hasta llegar a cada garita. Posteriormente se hizo el mismo ejercicio partiendo de ambas garitas hasta un punto intermedio de las secciones en Valle Imperial. En el cuadro 2 se muestra que la elección de garita para efectuar el cruce fronterizo modifica la ruta y distancia recorrida, utilizando como ejemplo las secciones con mayor concentración de orígenes y destinos; es decir, de la sección 3 a la sección C se observa una diferencia de aproximadamente 7.5 kilómetros. Asimismo, ejemplificando el trayecto de la sección 2 a la sección A (secciones inmediatas separadas por la frontera) se observa que la diferencia es de aproximadamente 22.9 kilómetros si se opta cruzar por la garita II en lugar de la garita I (ver cuadro 2). Sin embargo al factor distancia se le debe añadir el factor del tiempo de espera en la garita, ya que es un factor determinante para la selección de la garita a utilizar.

**Cuadro 2. Distancia en kilómetros de la sección de origen a la sección de destino**

<i>Sección</i>	<i>Garita I</i>			<i>Garita II</i>		
	<i>Distancia a Sección A</i>	<i>Distancia a Sección B</i>	<i>Distancia a Sección C</i>	<i>Distancia a Sección A</i>	<i>Distancia a Sección B</i>	<i>Distancia a Sección C</i>
Sección 1	13.159	15.506	33.343	37.569	39.919	57.758
Sección 2	7.216	9.563	27.4	30.142	32.492	50.331
Sección 3	15.323	17.67	35.507	22.884	25.234	43.073
Sección 4	18.904	21.251	39.088	30.128	32.478	50.317
Sección 5	14.817	17.164	35.001	34.022	36.372	54.211
Sección 6	12.25	14.597	32.434	35.178	37.528	55.367

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, el análisis del tiempo que las personas tardan únicamente en cruzar la garita fronteriza varía según el día y la hora, debido a las horas pico de entrada y salida de escuelas y trabajos o a los tan concurridos días de tianguis en Calexico. Al aplicar la encuesta en días distintos y en dos horarios diferentes (10 y 15 horas), se obtuvo que la mayoría hicieron menos de una hora de espera en ambas garitas, si bien el tiempo que predominó fue el de 30 a 60 minutos en la garita Centro (56%) y en la Nuevo Mexicali (48%) (ver cuadro 3). Además, de 57% del total de los encuestados, 87% indicó que cruzan de 1 a 10 veces al mes por la garita I para ejercer una movilidad de consumo y de 43% restante del total de los encuestados, 92% aseguró cruzar de 1 a 10 veces al mes por la garita II (ver cuadro 3). Esto indica que la movilidad de consumo transfronterizo se ejerce frecuentemente.

Por otro lado, es importante analizar y conocer los productos que motivan la movilidad de consumo en la población mexicalense. Para ello, se obtuvo que los productos más consumidos fueron: ropa, alimentos y electrónicos, sumando entre ellos 64% del total de los productos consumidos,

**Cuadro 3. Frecuencia de cruces y tiempos de espera por garitas**

	Días	Frecuencia de cruces mensuales	Minutos	Tiempos de espera
Garita Centro	1 a 10	87%	0 - 30	15%
	10 a 15	6%	30 - 60	56%
	15 a 20	2%	60 - 90	26%
	20 a 25	5%	Más de 90	3%
	25 a 30	0%		
		100%		100%
Garita Nvo. Mexicali	1 a 10	92%	0 - 30	24%
	10 a 15	3%	30 - 60	48%
	15 a 20	1%	60 - 90	22%
	20 a 25	3%	Más de 90	7%
	25 a 30	0%		
		100%		100%

Fuente: Elaboración propia.

36% restante lo conforman artículos para el hogar, aseo y limpieza, mobiliario y combustibles. Aunque existe diferencia en cada sección, el patrón de consumo es similar en la mayoría de las secciones: los alimentos, electrónicos y ropa predominaron en la sección 1; la ropa y alimentos en la sección 2 y 3; ropa, alimentos y artículos para el hogar en la 4; alimentos, artículos para el hogar y combustible en la 5; ropa, alimentos y electrónicos en la 6 (ver cuadro 4). En general, el producto que más movilidad de consumo genera es la ropa, con 26%, seguido por alimentos y electrónicos, con 22% y 16%, respectivamente.

Con base en la información recabada se elabora un mapa que representa la territorialidad de los orígenes y destinos en dirección sur-norte. En él se expresan en porcentajes la cantidad de trayectos efectuados desde las secciones en Mexicali (orígenes) a las secciones en Valle Imperial (destinos). Se obtiene que en todos los casos la sección B es la que mayor cantidad de destinos concentra, seguido por la sección C (a excepción de la sección 6) y finalmente la que menos atracción presenta en cuestiones de consumo es la sección A (ver figura 5).

La sección 3, ubicada al este de Mexicali, cuenta con una garita inmediata (garita II), concentra 21.1% del total de la población de la localidad de Mexicali y es la sección que más movilidad de consumo presenta, con 36.85% del total de los orígenes; utiliza en 58% su garita inmediata para lograr los cruces fronterizos y se obtiene que su mayor interacción fue con la sección B en Valle Imperial con 48% del total de destinos, seguidos por las secciones C y A con 33% y 19%, respectivamente.

La sección 2, ubicada en la zona centro de Mexicali, cuenta también con una garita inmediata (garita I), concentra 17.7% de la población total de la localidad y utiliza en 68% su garita inmediata para efectuar cruces fronterizos. Se observa el mismo patrón de concentración de destinos, obteniendo que la sección B fue la más concurrida con 50% del total de destinos, seguida por la sección C con 31% y la sección A con 19 por ciento.

En el resto de las secciones de Mexicali se observa un patrón similar con mayores concentraciones de destinos en la sección B de Valle Imperial, lo cual indica que no es la sección norteamericana más cercana a la frontera la más recurrida.

Mediante la asociación de los orígenes, destinos, garitas fronterizas utilizadas y vialidades principales, se obtiene que Mexicali cuenta con

**Cuadro 4. Productos consumidos por secciones**

	<i>Alimentos</i>		<i>Electrónicos</i>		<i>Ropa</i>		<i>Artículos p/ hogar</i>		<i>Mobiliario</i>		<i>Aseo/ limpieza</i>		<i>Combustible</i>	
Sección 1	28	20.14%	28	20.14%	29	20.86%	19	13.67%	9	6.47%	17	12.23%	9	6.47%
Sección 2	113	21.56%	83	15.84%	130	24.81%	66	12.60%	34	6.49%	51	9.73%	47	8.97%
Sección 3	127	24.52%	76	14.67%	140	27.03%	73	14.09%	27	5.21%	45	8.69%	30	5.79%
Sección 4	39	18.57%	32	15.24%	57	27.14%	36	17.14%	17	8.10%	12	5.71%	17	8.10%
Sección 5	1	33.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	33.33%	1	33.33%
Sección 6	20	21.98%	13	14.29%	29	31.87%	10	10.99%	4	4.40%	7	7.69%	8	8.79%
Total	328	22%	232	16%	385	26%	204	14%	91	6%	133	9%	112	7%

Fuente: Elaboración propia.

vialidades que permiten la comunicación con ambas garitas, todas ellas paralelas a la línea fronteriza y permitiendo que el usuario pueda elegir en cualquier momento por cuál garita realizar su cruce fronterizo.

Entre las vialidades principales que interconectan a la ciudad de Mexicali con la garita I están la Calzada Justo Sierra, De los Presidentes, Colegio Militar o Calle 11, Cristóbal Colón, Independencia, Lázaro Cárdenas y Adolfo López Mateos y a la garita Nuevo II la Calzada Independencia, de las Américas, Lázaro Cárdenas y Calle Novena. Por otro lado, el Valle Imperial cuenta con la Imperial Avenue (posteriormente Hwy 111) que comienza en la Garita I y cruza por todo Valle Imperial y para intercomunicar a la garita II se cuenta con las vialidades principales de Anza Road (posteriormente 2<sup>nd</sup> Street), las Highway 7 y 98 y la Highway Interstate 8.

## Conclusiones

El estudio de los espacios urbanos transfronterizos, desde la perspectiva de la movilidad de consumo (movilidad no obligada), permite un entendimiento adicional del proceso de territorialización que ocurre en estos espacios. El análisis de los resultados de la encuesta utilizada para este estudio muestra que las secciones de las ciudades mexicanas más cercanas a los puertos fronterizos son aquellas que más dinámicas de consumo sostienen con su contraparte en Estados Unidos. Sin embargo, en la ciudad norteamericana no es la sección inmediata a la frontera la que más movilidad mexicana atrae.

Lo anterior indica que los nuevos centros de consumo más alejados de la línea fronteriza presentan mayor atracción a la población de Mexicali, como para compensar el mayor costo de una mayor distancia y recorrido. Esto es posible debido a que la creciente modernización y calidad de las infraestructuras carreteras en Valle Imperial lo permiten. Este fenómeno de atracción de las secciones más alejadas puede estar relacionado con la creación de nuevos centros de consumo que han surgido en los últimos años en estas zonas, en concordancia con Duhau y Giglia (2007b) quienes afirman que los comercios a grandes escalas ofrecen una gran variedad de productos como para atraer consumidores pertenecientes a un amplio espectro social.

En suma, el consumo en centros más alejados podría asociarse con que el transporte privado tome cada vez más preponderancia como medio de traslado y se observe un crecimiento del transporte colectivo, mientras que el consumo en las inmediaciones de la frontera explica el crecimiento de la modalidad peatonal. Esto sustentado en que el estudio arroja que la sección B de Valle Imperial es la más frecuentada para dinámicas de consumo, seguida por la sección C y finalmente por la sección A. A su vez, se observa que la garita I presenta más cruces con 57% y que 68% utiliza vehículo particular; que 71% hace menos de una hora para cruzar la frontera y que 89% cruza con una frecuencia menor de 10 veces al mes. Asimismo, que los productos más demandados por la población mexicalense son ropa, alimentos y electrónicos.

Por tanto, es posible concluir que las secciones de ciudad del lado mexicano que están más próximas a los recintos fronterizos concentran una mayor cantidad de orígenes de trayectos asociados al consumo, mientras que los destinos en Estados Unidos no necesariamente se concentran en las secciones inmediatas, pues de hecho están más alejadas de la frontera. De igual forma, los puntos de cruce fronterizo parecen ser indistintos para los usuarios, ya que a pesar de que en todas las secciones se realiza el cruce por la garita más cercana, en todas las secciones de Mexicali se presenta un porcentaje elevado de cruces por la garita más alejada del punto de origen. Lo anterior refleja la importancia de contar con una adecuada red de infraestructura vial que sea eficiente para la movilidad de consumo transfronteriza (cruces peatonales, colectivos y en vehículos privados) y sistemas intermodales con el fin de proponer soluciones a los problemas de los elevados tiempos de espera que se presentan en las garitas internacionales.

## Referencias

- Aguirre, C. (1983). *Compendio histórico-biográfico de Mexicali, 1539-1966* (tomo 2, pp. 55-56). Mexicali, México.
- Alexander, J. (1928). *The life of George Chaffey. A story of irrigation beginnings in California and Australia*. Melbourne, Australia: MacMillan.
- Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos (CEMCA). (Julio, 2005). Documento de convocatoria al Seminario Internacional Comercio y movi- lidades

- urbanas en tiempos de metropolización. En E. Duhau y Á. Giglia, *Globalización e informalidad en la ciudad de México* (28-43). México: Universidad Iberoamericana.
- Cervero, R. (1995). Planned communities, self-containment and commuting: A cross-national perspective. *Urban Studies*, 32(7), 1135-1161.
- Cervero, R. (1996). Mixed land-uses and commuting: evidence from the American housing survey. *Transportation Research Part A*, 30(5), 361-377.
- Cervero, R. y Duncan, M. (2002). Transit's value-added effects light and commuter rail services and commercial land values. *Transportation Research Record*, 1805(1), 8-15.
- Cervero, R. y Wu, K. (1997). Polycentrism, commuting and residential location in the San Francisco bay area. *Environment and Planning A*, 29(5), 865-886.
- Clark, W. y Kuijpers-Linde, M. (1994). Commuting in restructuring urban regions. *Urban Studies*, 31(3), 465-483.
- Duhau, E. y Giglia, A. (2007a). Globalización e informalidad en la ciudad de México. Prácticas de consumo y movilidad. *Trace*, 51, 28-43.
- Duhau, E. y Giglia, A. (2007b). Nuevas centralidades y prácticas de consumo en la ciudad de México: del microcomercio al hipermercado. *Revista Eure*, XXXIII(98), 77-95.
- Giuliano, G. y Small, K. (1993). Is the journey to work explained by urban structure? *Urban Studies*, 30(9), 1485-1500.
- Gordon, P., Kumar, A. y Richardson, H. (1989). The influence of metropolitan spatial structure on commuting time. *Journal of Urban Economics*, 26(1), 138-142.
- Gordon, P., Richardson, H. y Wong, H. (1986). The distribution of population and employment in a polycentric city: the case of Los Angeles. *Environment and Planning*, 18(2), 161-173.
- Gutiérrez, J. y García, J. (2005). Cambios en la movilidad en el área metropolitana de Madrid: el creciente uso del transporte privado. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 25, 331-351.
- Handy, S. (1996). Methodologies for exploring the link between urban form and travel behavior. *Transportation Research D*, 1(2), 151-165.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). (2010). *Censo de Población y Vivienda*. México: Autor.
- Kirchner, J. (1988). *Baja California railways*. San Marino, California: Golden West Books.
- Komei, S. y Se-il, M. (1996). A dynamic analysis of multiple-center formation in a city. *Journal of Urban Economics*, 40(3), 257-278.
- Massot M. y Roy, E. (Marzo, 2004). *Lieu de vie lieu de travail, 25ans d'évolution de la distance au travail* (rapport de Contrat INRETS pour l'ADEME). Francia.
- McDonald, J. y Prather, P. (1994). Suburban employment centers: the case of Chicago. *Urban Studies*, 31(2), 201-218.
- Millar, D. (1999). *Ir de compras: una teoría*. México: Siglo XXI.

- Monnet, J., Giglia, A. y Capron, G. (Julio, 2005). *Cruces comerciales: Ambulantaje y servicios a la movilidad en la ciudad de México*. Ponencia presentada en el Seminario Científico Internacional Comercio y Movilidades Urbanas en Tiempos de Metropolitización, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, Universidad Autónoma Metropolitana-I, Universidad Iberoamericana, México.
- Monzón, A. y De la Hoz, D. (2006). La movilidad y la eficiencia económica: Especial aplicación a la ciudad de Madrid. *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, 1-2(06), 31-63.
- Monzón, A. y De la Hoz, D. (2009). Efectos sobre la movilidad de la dinámica territorial de Madrid. *Revista del Departamento de Urbanismo y Ordenamiento del Territorio*, (14), 58-71.
- Mungaray-Moctezuma, A., Sánchez, J. y Ureña, J. (2010). Méthodologie pour l'analyse des réseaux routiers de la ville transfrontalière du Mexique et les Etats-Unis: Tijuana-San Diego et Mexicali-Imperial Valley. En *Frontiers et aménagements, Revue Mosella* (tome XXXII, No. 14, pp. 303-324).
- Ojeda, N. y López, S. (1994). Familias transfronterizas en Tijuana: Dos estudios complementarios. *Cuaderno El Colegio de la Frontera Norte*, 6, 80.
- Padilla, A. y Piñera, D. (1991). El surgimiento de Mexicali. En J. Martínez y L. Romero (Eds.), *Mexicali una historia* (tomo 1, pp. 149-199). Mexicali, México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Roeder, R. (1987). *Hacia el México moderno: Porfirio Díaz*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rouwendel, J. (1996). An economic analysis of fuel use per kilometer by private cars. *Journal of Transport Economics and Policy*, 30(1), 3-14.
- Small, K y Song, S. (1992). Wasteful commuting: A resolution. *The Journal of Political Economy*, 100(4), 888-898.
- Van Ommeren, J., Rietveld, P. y Nijkamp, M. (1997). Commuting: In search of jobs and residences. *Journal of Urban Economics*, 42(3), 402-421.
- Williams, P., Hubbard, P., Clark, D. y Berkeley, N. (2001). Consumption, exclusion and emotion: The social geographies of shopping. *Social & Cultural Geography*, 2(2), 203-220.