

A lo largo del trabajo y a manera de conclusión, podemos observar que los indicadores señalan dos situaciones respecto a la fecundidad en Chiapas. Por un lado, ubican el nivel de comportamiento de esta variable como elevado; por otro, los indicadores nos ponen de relieve que la fecundidad en esta entidad aunque tendió a descender, aún siguen prevaleciendo niveles altos de ésta.

Estas dos situaciones, anteriormente planteadas para la fecundidad en Chiapas —niveles elevados y constantes—, se manifiestan sobremanera en la región del Conflicto, así como en las regiones de los Altos y la Selva en donde aún prevalece una estructura de población joven.

## Los flujos de transporte y la estructura urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Mario Salgado Viveros y  
Margarita Camarena Luhrs\*

### Introducción

Vivimos en un mundo que cambia continuamente. El transporte y la estructura urbana no se escapan a esta constante: al cambiar las actividades y valores de la sociedad cambian las características de la demanda del transporte.

El desafío en el análisis de la relación transporte—estructura urbana radica en conocer cuáles son los impactos que provocará el desenvolvimiento de los modos de transporte. Los impactos se consideraran de corto y largo efecto; los de corto efecto resultan de la estructura urbana actual, traducida en la intensidad del uso del suelo; y los de largo efecto resultan del patrón de desarrollo deseado a mediano y largo plazo.

En el análisis de la relación transporte—estructura urbana del Distrito Federal (DF) y el Área Conurbada del Estado de México (ACEM), ambos circunscritos dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), se toman como base los cambios que se verificaron en el patrón de flujos de transporte de acuerdo a la estructura e intensidad del uso del suelo entre el primer lustro de la década de los ochenta y el primer lustro de la década de los noventa, es decir a lo largo de diez años. La unidad de observación es el nivel delegacional y municipal.<sup>1</sup>

\* Investigadores de la DEP de la Facultad de Ingeniería y Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) respectivamente.

1 Se tomó como base del análisis a un total de 43 unidades de observación: 16 delegaciones del Distrito Federal y 27 municipios conurbados del estado de México. Sin embargo, el análisis puede extenderse a 26 más, 3 del estado de Hidalgo, 20 del estado de México y 3 del estado de Morelos.



El esquema de generación y atracción de viajes por unidad de observación establece las modificaciones que han ocurrido en los últimos años en los factores que inciden en la utilización del área urbana y en los patrones de actividad. Implícitamente las modificaciones van acompañadas de un cambio en los niveles de acceso y utilización de los modos de transporte, sea que esta utilización se dé mediante el uso de una vialidad o de la red de transporte público.

A mediados de la década de los ochenta, para efectos de diferenciar a la ZMCM en términos de las densidades de viajes, se definió la región centro como un núcleo de 6 Km. de radio, aproximadamente. La zona central estaba conformada por la totalidad de las delegaciones Benito Juárez y Cuauhtémoc y una porción importantes de las delegaciones de Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza.

La región periférica, o corona, envolvía a la región centro con un espesor de 6 Km., lo que hacía que estuviera conformada por las siguientes delegaciones: Gustavo A. Madero, el resto de la Venustiano Carranza, Iztacalco, Iztapalapa, Coyoacán, Álvaro Obregón, parte de la Miguel Hidalgo, Azcapotzalco, y una parte de los municipios de Ecatepec, Nezahualcóyotl, Tlalhepantla y Naucalpan. La región exterior era el resto de la ZMCM. Con base en el mismo criterio de densidad de viajes y aplicado a nivel unidad de observación, es decir delegación o municipio, actualmente la región centro de la ZMCM está conformada por seis delegaciones: Benito Juárez, Cuauhtémoc, V. Carranza, Azcapotzalco, Iztacalco e Iztapalapa (ver Cuadros 1 y 2).

La principal característica de esta región es que su radio pasa de 6 Km. en 1985 al doble en 1993.

Por su parte, la región periférica se encuentra conformada por 8 unidades: las delegaciones Miguel Hidalgo, Gustavo A. Madero y Coyoacán, junto con los municipios de Tlalhepantla, Ecatepec, Nezahualcóyotl, Chimalhuacán y La Paz.

Por último, la región periférica se conforma por las 29 unidades restantes, 7 delegaciones y 22 municipios.

Este esquema sugiere que desde el punto de vista de la generación de viajes, hacia mediados de la década de los noventa se empieza a observar una homogeneización sectorial en las combinaciones de factores que producen los viajes, aunque esta homogeneización se limita a la generación y no a la percepción

de los atributos, ni a la selección y utilización de los modos de transporte.

CUADRO 1  
PRODUCCIÓN DE VIAJES EN LA ZONA METROPOLITANA  
DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 1993

<i>Región Centro</i>	<i>Región Periferia</i>	<i>Región Exterior</i>
Benito Juárez (C)	Miguel Hidalgo (C)	Cuauhtlán (N2)
Cuauhtémoc (C)	Atizapan de Z. (N1)	Chicolcoapan (O2)
V. Carranza (C)	Naucalpan (N1)	Ixtapaluca (O2)
Azcapotzalco (N1)	Nicolás Romero (N1)«	Milpa Alta (O2)
Iztacalco (O1)	Tlalhepantla (N1)	Acolman (NO)
Iztapalapa (O1)	Coacalco (N2)	Atenco (NO)
Nezahualcóyotl (O1)	Tultitlán (N2)	Chiantla (NO)
	Cuauhtlán Izcalli (N2)	Chiconcuac (NO)
	Gustavo A. Madero (N3)	M. Ocampo (N2)
	Ecatepec (N3)	Tecoloyucan (N2)
	Tecamac (N3)«	Tepozotlán (N2)
	Tláhuac (O2)	Texcoco (NO)
	Chalco (O2)«	Tecoyuca (NO)
	Chimalhuacán (O2)	Tultepec (N2)
	La Paz (O2)	
	Quajmalpa de M. (P)	
	Álvaro Obregón (P)	
	Huixquilucan (P)«	
	Coyoacán (S)	
	Magdalena Contreras (S)	
	Tlalpan (S)	
	Xochimilco (S)	
Total 7	Total 22	Total 14

Nota: Para algunos municipios del estado de México las áreas correspondientes a cada uso del suelo se estimaron, por lo que podrían existir algunos cambios en función de las áreas reales hacia 1993.

C se refiere al sector Centro, N1 al sector Norte 1, N2 al sector Norte 2, N3 al sector Norte 3, O1 al sector Oriente 1, O2 al sector Oriente 2, P al sector Poniente, S al sector Sur y NO al sector Norte Oriente. Para esta clasificación se tomó parte del criterio de Dalgado (véase nota 4 de pie de página). Las letras con cursivas indican que se trata de zonas en proceso de transición, el símbolo «indica el grupo al que pertenecían anteriormente.

FUENTE: Estimaciones propias.

CUADRO 2  
 ATRACCIÓN DE VIAJES EN LA ZONA METROPOLITANA  
 DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 1993

Región Centro	Región Periferia	Región Exterior
Benito Juárez (C)	Miguel Hidalgo (C)	Atizapan de Z. (N1)
Cuauhémoc (C)	Tlahuapantla (N1)	Nauacalpan (N1)
V. Carranza (C)	G. A. Madero (N3)	Nicolás Romero (N1)
Azacapotzalco (N1)	Ecatepec (N3)	Coacalco (N2)
Iztacalco (O1)	Nezahualcóyotl (O1)	Cuautitlán (N2)
Iztapalapa (O1)	Chimalhuacán (O2)	Tultitlán (N2)
	La Paz (O2)*	Cuautitlán I. (N2)
	Coyoacán (S)	Tecamac (N3)
		Tlahuac (O2)
		Chalco (O2)
		Chicolapaan (O2)
		Ixtapaluca (O2)
		Cuajimalpa de M. (P)
		Álvaro Obregón (P)
		Huixquilucan (P)
		Magdalena C. (S)
		Tlalpan (S)
		Xochimilco (S)
		Milpa Alta (O2)
		Acolman (NO)
		Alenco (NO)
		Chiautla (NO)
		Chiconcuac (NO)
		M. Ocampo (N2)
		Teoloyucan (N2)
		Tepotzotlán (N2)
		Texcoco (NO)
		Tezoyuca (NO)
		Tultepec (N2)
Total 6	Total 8	Total 29

Nota: Para los municipios del estado de México las áreas correspondientes a cada uso del suelo se estimaron, por lo que podrían existir algunos cambios en función de las áreas reales hacia 1993.

C, se refiere al sector Centro, N1 al sector Norte 1, N2 al sector Norte 2, N3 al sector Norte 3, O1 al sector Oriente 1, O2 al sector Oriente 2, P al sector Poniente, S al sector Sur y NO al sector Norte Oriente, de acuerdo a la clasificación de Delgado (véase nota 4 de pie de página).

Las letras con cursivas indican que se trata de zonas en proceso de transición, el símbolo « indica el grupo al que pertenecían anteriormente.

FUENTE: Estimaciones propias.

De este esquema de atracción, o esquema anterior, se pueden poner de relieve los siguientes aspectos:

1. Se incorporan nuevas zonas al sector centro de la ciudad planeado por Delgado (op. cit.), o en otras palabras se ensancha el centro hacia el norte y, principalmente hacia el oriente. Esto coincide con las ampliaciones de las líneas de sistema de transporte colectivo (METRO) y del incremento en la capacidad de las vialidades primarias. Según el esquema manejado, la delegación Miguel Hidalgo se incorpora a la periferia; esto puede deberse al hecho de los variados usos de suelo que tiene esta delegación.
2. El sector Periferia se ensancha, de manera que actualmente está formada por 22 zonas, lo que significa la mayor cantidad de espacio de la ZMCM. Su ensanchamiento se da principalmente hacia el norte (diez zonas), hacia el oriente (cuatro zonas), hacia el sur (cuatro zonas) y hacia el poniente (tres zonas). Este ensanchamiento coincide con la orografía del Valle de México.
3. El sector Exterior sufre un desplazamiento y sólo está conformado por tres municipios: Cuautitlán del sector Norte, junto con Chicolapaan e Ixtapaluca del sector Oriente. Esta conformación hace que el esquema de Delgado, planeado hasta 1987, quede rebasado. Esto sugiere la existencia de un arco exterior del cual se identifican sólo los tres municipios mencionados.
4. La principal característica del esquema de atracción sobre los sectores es que la periferia es el sector alimentador de la ZMCM.

Además, para este esquema de atracción se pueden agregar los siguientes aspectos:

- a. Al igual que en la generación de viajes, se ensancha el centro, sólo que en este caso se incorporan tres delegaciones, dos del oriente y una del norte. Bajo este esquema se sigue manteniendo la preponderancia de las delegaciones del Distrito Federal como núcleo de actividad de la ZMCM.

b. El sector Periferia, prácticamente envuelve al sector Centro, y se ensancha en tres direcciones: hacia el norte, el oriente y el sur.

c. El sector Exterior envuelve a los sectores internos y se extiende en las cuatro direcciones, aunque su orientación es en el sentido norte-sur.

d. El esquema de atracción de viajes es más simétrico que el esquema de generación, lo que indica una diversificación de las actividades en la mayor parte de la ZMCM.

### Accesibilidad e interacción

Para efectuar el análisis de accesibilidad e interacción se agruparon las delegaciones y los municipios en nueve sectores<sup>5</sup> (ver Cuadro 3). Las características principales de esta agrupación por sectores consiste en que los criterios de homogeneidad de equipamiento CLARAMENTE OSCURO SALTO se ve reforzada su consistencia interna, tanto en términos del índice de desarrollo<sup>6</sup> como de distancia de recorrido promedio dentro de cada sector. Las distancias de recorrido varían entre 6 y 14 km.

Son diversos los aspectos que sobresalen de los sectores. En primer lugar destaca una complementariedad entre sectores, por una parte la población asentada y por la otra la magnitud de los empleos.

En términos generales se pueden identificar como los principales sectores generadores de viajes a los sectores Norte 1, Norte 3 y Oriente 1. En tanto que los principales sectores de atracción al Centro, al Norte 1 y al Oriente 1 (véase Cuadro 4).

Por otra parte, se observa un importante incremento en el empleo de los servicios, una tendencia hacia una terciarización de las actividades económicas, en toda la ZMCM. Aunque en términos absolutos el Centro sigue concentrando al mayor porcentaje.

5 Véase nota al pie núm. 4

6 El índice de desarrollo que se utilizó fue el índice de marginalidad municipal 1990 con base en la información publicada por Conapo. El rango del índice de marginalidad va de -3 (menos tres) a +3 (más tres), con calificaciones que van de muy baja marginalidad hasta muy alta marginalidad.

CUADRO 3  
SECTORES DENTRO DE LA ZONA METROPOLITANA  
DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 1993

Sector	Clase	Unidades	Delegaciones/Municipios
Centro	C	4	Benito Juárez, Cuauhtémoc, M. Hidalgo, V. Carranza
Norte 1	N1	5	Azacapotzalco, Atizapán de Zaragoza, Naucalpan, Nicolás Romero, Tlalnepantla
Norte 2	N2	8	Cuacalco, Cuautitlán, Melchor Ocampo, Teóyucan, Tepotzotlán, Tlaltepec, Tlalulcán, Cuautitlán Izcalli
Norte 3	N3	3	Gustavo A. Madero, Ecatepec, Texcamac
Norte Oriente	NO	6	Acobman, Alenco, Chautla, Chiconcuac, Texcoco, Tezoyuca
Oriente 1	O1	3	Ezateco, Ixtapalapa, Nezahualcóyotl
Oriente 2	O2	7	Milpa Alta, Tláhuac, Chalco, Chicolocapán, Chimalhuacán, Ixtapaluca, La Paz
Poniente	P	3	Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, Huixquilucan
Sur	S	4	Coyoacán, La Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco

FUENTE: Clasificación propia basada en Delgado, véase nota al pie núm. 4

Mientras que el empleo en servicios se incrementó en casi un tercio entre 1988 y 1993, el empleo de la industria lo hizo en sólo 1%. Inclusive una de las zonas con mayor tradición industrial, la Norte 1, tuvo una reducción del empleo industrial, aunque al igual que en los servicios en el sector Centro, el sector Norte 1 seguirá siendo preferentemente industrial.

El índice de desarrollo, como indicador de diferencias socio-económicas entre sectores, señala tres categorías de desarrollo: el menor desarrollo dentro de la ZMCM se da en el sector Norte Oriente y en el sector Oriente 2; el desarrollo intermedio se da en los sectores Norte 1, Norte 3, Oriente 1 y Poniente; mientras que el nivel más alto de desarrollo se da en el sector Centro, Norte 2 y Sur.

En el ámbito del transporte, los niveles de desarrollo se manifiestan en la disponibilidad de los diversos modos de transportación; en el transporte público, la experiencia lo corrobora ya que gran parte de las últimas inversiones en líneas de metro

se dieron y se están dando, orientadas hacia proveer medios de transporte público entre el Centro y los sectores de menor desarrollo.

Sin embargo, lo más característico de los indicadores del Cuadro 4 es que se observa una tendencia hacia un nivel de desarrollo urbano que tenderá a eliminar las disparidades regionales en el mediano y largo plazo.

Teniendo como marco de referencia el esquema actual y la evolución de los indicadores de desarrollo urbano en la ZMCM, los resultados del análisis de los flujos de transporte indican que a diferencia del esquema de movilidad de hace diez años que estereotipaba a las diversas zonas de la ciudad, actualmente se ha llegado a un esquema de desarrollo en la oferta del transporte que, aún con problemas de capacidad en nodos críticos a las horas de máxima demanda, hace más accesible a la ZMCM, de manera que a los tradicionales movimientos radiales se observan ya importantes movimientos entre la periferia, además de algunos importantes movimientos intrasectores.

De hecho se puede aseverar que los problemas de capacidad en las redes viales y de transporte público se deben a un rezago y falta de selectividad en la aplicación de inversiones en modernización, creación de nuevas obras de infraestructura y aplicación de medidas de administración del tránsito. De manera que se descarta la permanencia de un esquema centralista de estructura urbana.

Sin embargo, deberá discutirse si ese rezago y falta de selectividad son posibles de corregirse con el esquema actual de administración metropolitana.

Por lo que toca al patrón de flujos de viajeros cotidianos dentro de los nueve sectores considerados, según los resultados de los modelos aplicados, el principal sector es el Centro, ya que genera entre el 16.8% y 21.1% de los flujos totales en tanto que atrae entre el 14.3% y el 19.7%, seguido por el sector Oriente 1 con un rango de entre 13.3% y 14.0% en la generación, y de entre el 12.2% y el 13.3% en la atracción (Cuadro 5).

CUADRO 4  
CARACTERÍSTICAS DE LOS SECTORES DENTRO DE LA ZONA METROPOLITANA  
DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 1993

Clave sector	Sup. total (ha.)	Índice de desarrollo	Habitantes (miles)	Empleos (miles)			
				Servicios		Industria	
				núm.	incr.*	núm.	incr.*
C	13 889	-2.317	1 814.5	262.7	14%	172.0	-3%
N1	55 173	-1.917	2 631.4	114.7	32%	243.4	-6%
N2	54 717	-2.031	1 140.7	21.6	64%	60.1	21%
N3	35 021	-1.823	2 845.6	90.8	40%	105.1	5%
NO	75 564	-1.489	260.7	9.0	46%	4.9	9%
O1	19 996	-1.820	3 307.0	121.1	32%	120.3	3%
O2	98 956	-1.128	1 515.1	34.6	60%	35.9	32%
P	26 808	-1.848	960.3	29.2	50%	22.2	12%
S	55 891	-2.068	1 722.5	67.5	48%	50.5	-1%
TOTAL	436 015		16 197.8	751.2	29%	814.4	1%

\* INCR se refiere al incremento experimentado entre 1988 y 1993. Por no disponer de los resultados definitivos de los Censos Económicos 1994 los empleos de servicios se refieren a comercio.

FUENTES: INEGI. *Anuario Estadístico del Distrito Federal, 1994*, Aguascalientes, 1994. INEGI. *Anuario Estadístico del Estado de México, 1994*, Aguascalientes, 1994. INEGI. *Censos Económicos 1994. Resultados oportunos. Tabulados básicos*, Aguascalientes, 1994.

CUADRO 5  
 CARACTERÍSTICAS DE LOS SECTORES DENTRO DE LA ZONA  
 METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 1993

Clase sector	Modelo de Centro		Modelo de Periferia	
	Generación	Atracción	Generación	Atracción
C	16.8%	4.3%	21.1%	19.7%
N1	12.3%	11.5%	12.5%	11.7%
N2	8.1%	10.6%	7.0%	9.5%
N3	12.0%	11.1%	11.8%	10.6%
NO	8.1%	9.4%	6.2%	6.9%
O1	13.3%	12.2%	14.0%	13.3%
O2	9.1%	8.9%	7.0%	6.0%
P	9.1%	11.0%	9.2%	11.4%
S	11.3%	11.0%	11.2%	10.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

FUENTE: Cálculos propios.

A nivel interacción los principales pares origen-destino a nivel sectores son los movimientos intrasectoriales del Centro, del Oriente 1, del Norte 3, del Sur, del Norte 1 y del Poniente.

A nivel intersectorial son:

- Centro – Norte 1,
- Centro – Oriente 1,
- Centro – Poniente,
- Centro – Sur,
- Norte 1 – Centro,
- Oriente 1 – Centro

Estos esquemas de movilidad indican que si bien aún el centro sigue manteniendo importancia, se dan otras dinámicas que se pueden inferir del cuadro 5.

### Papel del transporte

La infraestructura y operación del transporte tienen efectos determinantes sobre la estructura urbana. Hasta el momento, el análisis de la generación y atracción de los flujos de transporte junto con el estudio de las acciones que en materia de infraestructura de transporte se han llevado a cabo y las que se plantean a corto y mediano plazo permiten intuir la coexistencia de dos dinámicas: una dentro de los sectores centro y periferia de la ZMCM, y otra en el sector externo, sector que rebasa a los 43 municipios conurbados e incorpora a 26 municipios, 20 del estado de México, tres de Hidalgo y tres de Morelos.

Las acciones sobre los sectores central y periferia están basadas en los programas de transporte de los diversos organismos del Distrito Federal y de la correspondencia que estos programas tienen con la autoridades del estado de México. Por su papel estructurador del transporte, no solo público sino también privado, y como medio de accesibilidad masivo el Programa Maestro del Metro tiene un papel relevante.

Las acciones sobre el sector exterior, si bien no dejarán de interactuar con los sectores central y periferia a través de movimientos radiales, tienen más bien un carácter megalopolitano ya que reforzarán los movimientos periféricos externos de corto y largo itinerario y le restarán importancia al papel mediatizador que han caracterizado al área urbana del Distrito Federal sobre los 27 municipios del ACEM, en primera instancia, y sobre toda la Megalópolis y la región centro del país.

### Anexo Metodológico

Para el análisis de la movilidad de la ZMCM, tanto para la generación como para la atracción, se tomaron en cuenta tres tipos de relaciones funcionales (RF) de acuerdo a la segregación urbana:

- RF Centro
- RF Periferia
- RF Externa

Con base en cada tipo de relación funcional se encontraron varias clasificaciones urbanas de delegaciones y municipios. Los parámetros de cada relación funcional para cada uno de los modelos utilizados se muestran a continuación.

## MODELO DE USO DE SUELO

Variable	Producción		
	Centro	Periferia	Exterior
Población	0.9683	0.11353	0.13605
Área habitacional	4.86	2.56	-2.50
Área de servicios	9.70	1.51	3.38
Área industrial	-3.56	0.30	1.18
Área otros usos	-15.82	0.91	1.50
Vehículos	-0.15	-0.07	-0.18
<b>Constante</b>	<b>248.21</b>	<b>31.07</b>	<b>163.29</b>

## MODELO DE USO DE SUELO

Variable	Atracción		
	Centro	Periferia	Exterior
Área habitacional	18.25	14.90	11.69
Área de servicios	115.46	9.75	0.80
Área industrial	66.90	8.43	3.63
Área otros usos	-221.85	5.16	1.28
<b>Constante</b>	<b>-103.11</b>	<b>2634.54</b>	<b>1968.97</b>

## MODELOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Variable	Producción		
	Centro	Periferia	Exterior
Superficie total	0.4761	0.1807	-0.1946
Índice de desarrollo	-2.563.0000	1.835.4690	-2.189.9200
Población	20.5244	10.1646	-6.5943
Empleo de servicios	0.7665	-0.0081	0.0022
Empleo industrial	-0.2604	0.0159	0.0324
Vehículos	-0.15	-0.07	-0.18
<b>Constante</b>	<b>-5.721.51</b>	<b>4.392.6110</b>	<b>-4.090.55</b>

## MODELOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Variable	Atracción		
	Centro	Periferia	Exterior
Superficie total	3.0193	1.1312	0.8471
Índice de desarrollo	-24.579.1000	11.422.2600	10.472.1900
Población	98.0853	57.5451	42.0414
Empleo de servicios	10.3902	0.3647	-0.0344
Empleo industrial	-2.5709	0.0038	0.0520
<b>Constante</b>	<b>-75.597.8</b>	<b>27.571.77</b>	<b>24.933.82</b>

Para ambos casos, en los modelos de generación el signo positivo de los parámetros indica que la variable es un factor que favorece la movilidad de la población. En los modelos de atracción el signo positivo de los parámetros indica que la variable es un factor que hace atractiva a la zona de que se trate.