

La estructura urbana y las diferencias espaciales en el tiempo de traslado del viaje al trabajo en Ciudad Juárez, Chihuahua

César M. Fuentes Flores*

Este artículo tiene como objetivo analizar las diferencias intraurbanas en los tiempos de traslado del viaje al trabajo en transporte público y privado, asociado a variables de uso del suelo (razón empleo/viviendas, densidad de población, valor del suelo), a características socioeconómicas (proporción de población con ingreso bajo y alto), y a la tenencia de la vivienda (proporción de viviendas propias y rentadas) en Ciudad Juárez, Chihuahua. Las variables fueron construidas con información de la Encuesta de Origen-Destino 1997 (IMIP), el XII Censo de Población y Vivienda 2000 (INEGI) y el XIII Censo Económico 1999 (INEGI) a nivel de AGEB. El análisis se realizó mediante la construcción de cuatro modelos de regresión que se estimaron mediante la técnica de mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados muestran que las variables razón empleo/viviendas, valor del suelo, y proporción de viviendas rentadas son estadísticamente significativas para explicar menores tiempos de traslado en transporte público. En contraste, la densidad de población y la proporción de viviendas propias son estadísticamente significativas para explicar menores tiempos de traslado en transporte público. La proporción de población de bajos ingresos es estadísticamente significativa para explicar los cambios en los tiempos de traslado en transporte privado.

Palabras clave: uso del suelo, tiempos de traslado, transporte público, transporte privado, estructura urbana, Ciudad Juárez.

Fecha de recepción: 28 de agosto de 2006.

Fecha de aceptación: 4 de diciembre de 2006.

Urban Structure and Spatial Differences in Travel Time to Work in Ciudad Juárez, Chihuahua

The objective of this paper is to address the extent to which the land use (job housing balance, population density, land value), socio-economic characteristics (percentage of low income households and high income households) and housing tenure (percentage of owner-occupied housing and percentage of renter-occupied housing) explains intra-urban differences of the commuting time in auto and transit in Ciudad Juárez, Chihuahua.

* Investigador de El Colegio de la Frontera Norte. Correo electrónico: cfuentes@colef.mx. Una parte de esta investigación fue financiada con apoyo económico del Fondo Mixto Conacyt-Gobierno Municipal de Juárez. El autor agradece la asistencia de Jaime García de la Rosa.

hua. The primary source of data are the Origin-Destination Survey (IMIP) 1997, Housing and Population Census (INEGI), 2000 and Economic Census (INEGI), 1999 all of them at census tract level. Four models were estimated using the ordinary least squares (OLS) statistical method. The findings showed that job housing balance, land value, percentage of renter-occupied housing are statistically significant to explain lower commute time using transit. In contrast, population density, percentage of owner-occupied housing are statistically significant to explain higher commute time using transit. The percentage of low income households is statistically significant to explain higher commute time using auto.

Key words: land use, transit and auto commuting time, urban structure, Ciudad Juárez.

Introducción

El objetivo de este artículo es analizar las diferencias intraurbanas en los tiempos de traslado del viaje al trabajo en transporte público y privado y su relación con variables vinculadas con el uso del suelo, con las características socioeconómicas y con la tenencia de la vivienda en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Durante la década pasada buen número de investigadores exploró la relación entre la estructura urbana espacial y el patrón de viajes. Las investigaciones se han centrado en el estudio de variables vinculadas al uso del suelo, las cuales se considera que afectan el comportamiento de los viajes de las personas. Algunos estudios han mostrado que la estructura urbana espacial tiene un impacto significativo en la desincentivación del uso del transporte privado (Cervero y Kocklelman, 1997; Dunphy y Fisher, 1996; Frank y Pivo, 1995; Friedman *et al.*, 1994; Holtzclaw, 1991; Newman y Kenworthy, 1989; Schimek, 1996). Esto es, en la duración y la distancia del viaje influyen la alta densidad de población, el valor del suelo, la tenencia de la vivienda, el balance entre empleos y viviendas y la proporción de viviendas rentadas. Asimismo se ha argumentado que el tiempo de traslado se incrementa en los vecindarios con una alta proporción de población de bajos ingresos y con un alto porcentaje de viviendas propias (Lee, 2005). En contraste, algunos investigadores han cuestionado el uso de políticas de uso del suelo para reducir el índice de movilidad y la contaminación ambiental (Boarnet y Sarmiento, 1998; Gordon y Richardson, 1997; Stead, 2001); han argumentado que las políticas de usos del suelo no son efectivas para desincentivar el nú-

mero de kilómetros viajados en vehículo y reducir la contaminación del aire.

La información básica para desarrollar este trabajo proviene de una base de datos sobre transporte intraurbano generada mediante la Encuesta de Origen-Destino 1997¹ que contiene información sobre los tiempos de traslado en vehículo público y privado. Además de las variables de uso del suelo (densidad de población, razón empleo/viviendas, valor del suelo), las características socioeconómicas (proporción de la población con ingreso bajo y alto) y la tenencia de la vivienda (proporción de viviendas propias y rentadas) fueron construidas a partir del XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000) y el XIII Censo Económico (INEGI, 1999). En los tres casos la información usada fue a nivel de área geoestadística básica (AGEB), lo cual permitió realizar el análisis intraurbano.

El artículo está dividido en cinco secciones. En la primera se presenta una revisión de la bibliografía referente a la relación entre las variables de uso del suelo, como la densidad de población, la razón empleo/viviendas y su influencia en el tiempo de traslado. En la segunda sección se examina el cambio de la estructura urbana espacial como consecuencia del crecimiento extensivo de la mancha urbana, lo que se ha traducido en una pérdida de población en el centro y la densificación en el extremo sur de la ciudad, y ha influido en la descentralización del empleo terciario. La tercera sección describe el efecto que ha tenido el cambio de la estructura urbana en el modo de transporte, los tiempos de traslado y las distancias recorridas. En la cuarta sección se analizan las relaciones entre las variables vinculadas con los usos del suelo, las características socioeconómicas y la tenencia de la vivienda, y las variaciones espaciales con el tiempo promedio de traslado en el viaje al trabajo en transporte público y privado, mediante la construcción de cuatro modelos de regresión.

Revisión bibliográfica

Los modelos de estructura urbana policéntrica suelen interesarse por el balance que existe entre los costos de desplazamiento y los costos del congestionamiento vehicular, y por su influencia en la creación de

¹ La encuesta fue realizada por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ciudad Juárez (IMIP) en 1997. Agradezco al IMIP las facilidades que me otorgó para el uso de la base de datos.

un subcentro. Un subcentro será creado cuando el costo de desplazamiento sea mucho más alto que el costo de aglomeración (Gordon y Richardson, 1997). La ventaja de tener o no un subcentro se fundamenta en que si el acceso de los trabajadores y empresas a ese subcentro es menor que al centro principal, genera un menor costo de desplazamiento.

El surgimiento de los subcentros tiene implicaciones en la estructura urbana y en la organización del mercado del suelo. La expansión de la ciudad y los patrones de localización residencial serán afectados por el surgimiento de los subcentros. El tamaño de la ciudad depende de la dimensión de los centros y de la del mercado que está abasteciendo. De la misma manera los trabajadores reducen sus costos de desplazamiento cuando se mejora su accesibilidad. Sin embargo la renta del suelo de las residencias que se ubican más cerca de un centro o subcentro se incrementará y sólo los trabajadores que tengan medianos y altos ingresos podrán comprar una vivienda cerca de su centro de trabajo.

Desde hace tiempo la interacción de la estructura urbana y el patrón de desplazamientos ha interesado a los planificadores y los economistas urbanos debido a su potencial empleo como herramienta de política de usos del suelo que puede ayudar a reducir los tiempos de traslado y las distancias recorridas. Algunos estudiosos (Gordon *et al.*, 1991; Levinson y Kumar, 1994) han argumentado que las estructuras urbanas policéntricas o dispersas pueden reducir el tiempo de traslado y la distancia debido a que la descentralización de los empleos mejora la accesibilidad para la población que reside lejos del centro principal. En contraste, otros estudios (Hamilton, 1982 y 1989; Giuliano y Small, 1993) han sugerido que las ciudades con estructura urbana policéntrica o dispersa podrían no necesariamente reducir el tiempo de traslado ni las distancias a recorrer debido a una relación desigual entre los empleos y las viviendas que incrementa el tiempo de traslado.

Desde el punto de vista teórico la estructura descentralizada puede minimizar el congestionamiento vehicular si las familias muestran una fuerte tendencia a localizar sus viviendas cerca de sus trabajos para reducir el costo de transporte, de ahí que el balance entre empleos y viviendas haya sido considerado como una política de usos del suelo apropiada para reducir el costo de traslado (Cervero, 1989). Sin embargo la relación entre el balance de empleos y viviendas y el patrón de desplazamiento no está clara cuando se tiene un desajuste espacial entre los empleos y las viviendas. De acuerdo con la hipótesis de des-

ajuste espacial (Kain, 1968 y 1972),² los residentes no necesariamente localizan sus viviendas cerca de sus trabajos, ya que muchos otros factores afectan las decisiones de localización de las viviendas. En consecuencia, los tiempos de traslado y las distancias recorridas podrían no reducirse aun en las áreas en que hubiera un balance entre empleos y viviendas debido al desplazamiento hacia otros sectores de la ciudad.

Gordon *et al.* (1991) encontraron que en Estados Unidos los tiempos de traslado se han estabilizado a pesar del agravamiento del congestionamiento de tráfico a lo largo del tiempo, para lo cual usaron el concepto de la “paradoja del viaje al trabajo”.³ El principal argumento de la paradoja del viaje al trabajo es que las personas son racionales en términos de su decisión de localización, por lo que tienden a situar sus viviendas y trabajos cerca para minimizar los costos de transporte. Los autores examinaron los viajes al trabajo de 20 áreas metropolitanas en Estados Unidos y concluyeron que el tiempo de traslado fue disminuyendo ligeramente durante los cinco años previos a la investigación.

Levinson y Kumar (1994) también encontraron que los tiempos de traslado y las distancias se estabilizaron en Estados Unidos a pesar del empeoramiento del congestionamiento vehicular. Concluyeron que la estabilización de los tiempos de desplazamiento y de las distancias es consecuencia de la decisión racional de las personas que tienden a ubicar sus viviendas cerca de sus empleos para minimizar el costo de traslado bajo una condición de descentralización del empleo. El localizador racional significa que la gente se cambia cerca de su trabajo para mantener constante su tiempo de traslado. De acuerdo con estos dos estudios, la descentralización del empleo es la política más efectiva para reducir el tiempo de traslado.

Cervero (1989) exploró mediante el análisis de una base de datos de corte transversal si el balance entre empleos y viviendas reducía el tiempo de traslado para el caso de la bahía de San Francisco y de 26 centros de empleo suburbano de Estados Unidos. Los resultados muestran que las áreas que tienen un balance entre empleos y viviendas, es decir, con una razón mayor que 0.75 y menor que 1.5, disminuyeron su tiempo del viaje. Concluyó que en las áreas en donde hay un balan-

² El título en inglés de esta hipótesis es “*spatial mismatch hypothesis*”, en la que se argumenta que la segregación del mercado de la vivienda en Estados Unidos afecta la distribución de centros de empleo para las minorías raciales (población de la raza negra) y de bajos ingresos, lo cual reduce sus oportunidades de empleo en un contexto de suburbanización (Kain, 1968).

³ El término en inglés es *commuting paradox*.

ce entre los empleos y las viviendas se redujo el tiempo de traslado, y que dicho balance es una política estratégica para reducir el congestionamiento del tráfico vehicular y la contaminación del aire.

En contraste, Giuliano y Small (1993) estudiaron el tiempo de traslado en el área metropolitana de Los Ángeles y concluyeron que una política que busca el balance entre los empleos y las viviendas tiene poco efecto en la reducción del tiempo de traslado bajo las condiciones de una rápida tasa de rotación de personal, los altos costos del cambio de vivienda y una variedad de características de las viviendas y de los vecindarios. Los autores también mostraron que es excesivo el número de desplazamientos en el área metropolitana de Los Ángeles si se compara el desplazamiento promedio mínimo teórico con el desplazamiento real. Ese exceso de desplazamientos ocurre porque los trabajadores no ubican sus viviendas cerca de los empleos para minimizar los costos de traslado, lo que contradice la teoría de la localización racional. En otras palabras, la decisión de las personas de comprar una vivienda depende de otros factores, fuera de los costos de traslado, para decidir dónde vivir.

Cervero (1996) reintrodujo el tema del balance entre empleos y viviendas y el tiempo de traslado al examinar 23 ciudades de la bahía de San Francisco. Los resultados muestran que menos de la tercera parte de los trabajadores que residen en la ciudad laboran cerca de donde viven, aun dentro de las áreas perfectamente balanceadas entre empleos y viviendas. De la misma manera se argumenta que el desajuste espacial entre las viviendas de calidad y los centros de empleo es el factor primario que empuja a los trabajadores a residir lejos de sus trabajos. El estudio sugiere que el mejoramiento de la movilidad residencial y la producción de vivienda barata cerca de los centros de empleos contribuyen a reducir el tiempo del viaje al trabajo.

Levine (1998) analizó el tema de la accesibilidad y el balance entre empleos y viviendas usando un modelo estadístico de decisiones discretas. Los resultados muestran que mientras el tiempo de traslado es la variable más importante al explicar la decisión de localización residencial, el balance entre empleos y viviendas tiene poco impacto en la reducción del congestionamiento vehicular. El autor sugiere que en lugar de considerar ese balance como una forma de reducir el congestionamiento de tráfico, debería ser entendido con el propósito de apoyar más las decisiones de transporte y vivienda en las áreas suburbanas mediante el relajamiento de las regulaciones restrictivas de los suburbios.

Lee (2005) encontró que el tiempo de traslado se incrementó en los vecindarios con una mayor proporción de viviendas propias en el área metropolitana de Atlanta. Lo anterior fue producto del alto costo del suelo cerca de los centros de empleo, lo que obligó a los hogares de medianos y bajos ingresos a buscar viviendas acordes con sus ingresos en los extremos de la ciudad, requiriendo con ello mayor tiempo de traslado. Los vecindarios con una alta proporción de viviendas en renta mostraron un menor tiempo de traslado.

El cambio de la estructura urbana espacial en Ciudad Juárez, Chihuahua

Ciudad Juárez históricamente ha experimentado una de las más altas tasas de crecimiento poblacional y de la superficie urbana de todo el país. Entre 1960 y 2005 la población de la ciudad se quintuplicó, pues pasó de 276 995 a 1 313 338 habitantes. La mancha urbana creció 16 veces con una tasa tres veces mayor que el crecimiento de la población (véase el cuadro 1).

El acelerado crecimiento de la superficie urbana junto con el ritmo de crecimiento demográfico han originado un patrón de localización disperso, lo cual se observa en la disminución gradual de la densidad

CUADRO 1

Crecimiento poblacional y urbano en Ciudad Juárez, Chihuahua (1940-2005)

<i>Año</i>	<i>Población</i>	<i>Tasa de crecimiento poblacional</i>	<i>Área urbana (ha)</i>	<i>Incremento por década del área urbana (ha)</i>	<i>Densidad de población (pob./ha)</i>
1940	48 881	2.0	563		87
1950	131 308	9.1	800	237	164
1960	276 995	7.2	1 894	1 094	146
1970	424 135	5.2	5 608	3 714	75
1980	567 365	4.4	9 395	3 787	60
1990	798 499	3.4	14 049	4 654	57
2000	1 217 818	4.2	21 572	7 523	56
2005	1 313 338	1.5	31 246	9 674	42

FUENTE: Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda (INEGI, 1980, 1990, 2000) y el Censo de Población (INEGI, 2005).

de población de la ciudad a lo largo del periodo de tiempo 1990-2000. Sin embargo este proceso no ha sido homogéneo para toda la ciudad ya que algunas áreas ubicadas en el extremo sur muestran un aumento de la densidad de población y las localizadas en el centro presentan una densidad igual o menor.

Los mapas 1 y 2 muestran los cambios intraurbanos de la densidad de población. En 1990 las áreas habitacionales ubicadas en la parte central⁴ eran las más densas de la ciudad con promedios de 147 a 204 habitantes por hectárea (hab./ha). En contraste, las establecidas en el este y sur centro se encontraban prácticamente deshabitadas; la mayoría de ellas correspondió al rango más bajo de densidad de población (0 a 26 hab./ha).

Para el año 2000 se presentó un proceso de densificación en algunas de las secciones de la ciudad. Las zonas que presentaron mayores incrementos en su densidad de población fueron el noroeste, suroeste y sureste. El noroeste pasó de 58.26 hab./ha en 1990 a 80.8 hab./ha en el año 2000. El suroeste cambió de 56.18 a 76.23 hab./ha en el mismo periodo.

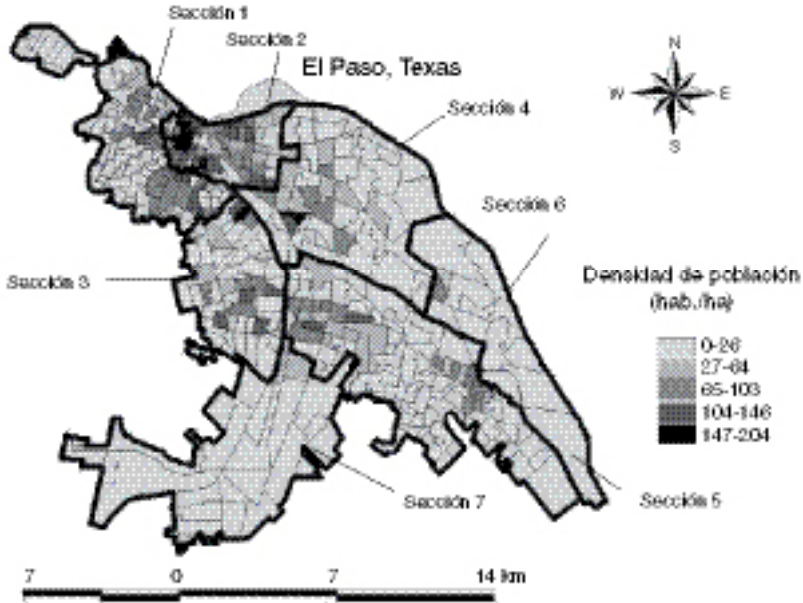
La sureste fue la sección que tuvo el mayor aumento en su densidad de población, ya que pasó de 33.49 a 88.71 hab./ha durante el periodo. En contraste, las áreas que mostraron los menores cambios fueron la centro y la noreste, que transitaron de 104.70 a 107.56, y de 42.64 a 55.08 hab./ha respectivamente en el periodo de 1990 a 2000 (véase el mapa 2).

La densidad de población se relaciona de manera directa con el número de viviendas. En el cuadro 2 se observa el incremento promedio anual de unidades de vivienda por sección entre los años 1990 y 2000. El centro de la ciudad tuvo el menor incremento en el acervo de viviendas (361). El noroeste y suroeste mostraron notables aumentos en el número de viviendas: 13 313 y 14 854 respectivamente. Sin embargo fue en el sureste (42 338) donde se construyó la mayor cantidad de viviendas.

La densidad de las viviendas varía por sección. El noreste presenta la menor densidad (8 viv./ha) entre las que tienen una numerosa cantidad de viviendas. Esto se debe a que allí residen pobladores de medianos y altos ingresos, quienes tienen en promedio viviendas más

⁴ La división de la ciudad en secciones se realizó con base en la construcción del índice de jerarquía socioespacial que incluye variables como el ingreso, la salud, la educación y la vivienda (Fuentes, 2001). Toda la información contenida en los cuadros y mapas están desagregados en las mismas unidades espaciales.

MAPA 1

**Densidad de población por AGEB y sección de Ciudad Juárez,
Chihuahua, 1990**

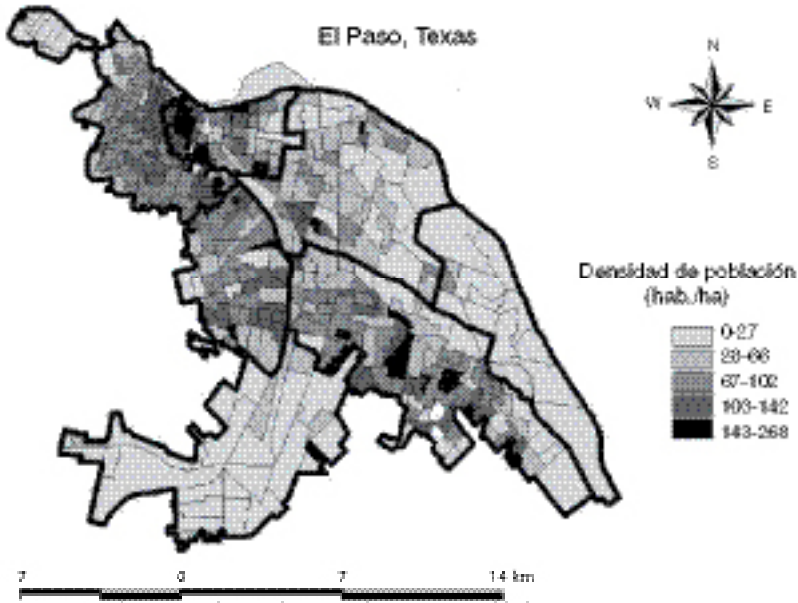
FUENTE: Elaboración propia con base en información por AGEB del XI Censo de Población y Vivienda (1990).

grandes. El noroeste, centro, suroeste y sureste alcanzan densidades de vivienda que están por arriba del promedio de la ciudad: 15.8, 21.4, 17.2, 13.7 respectivamente.

La densificación del sur de la ciudad, sobre todo del sureste, impulsó al comercio y los servicios para que trataran de acceder a esos consumidores, lo que desencadenó la descentralización de las actividades comerciales y de servicios en esa dirección. En 1989 el empleo terciario⁵ se concentraba principalmente en el centro (49.2%) y el noreste (32.7%), y el empleo secundario en el noreste (78.4%) (véase el cuadro 3).

⁵ Cabe mencionar que los censos económicos sólo reportan los empleos generados por el sector privado y no contabilizan los del sector público (oficinas de gobierno, universidades, etcétera).

MAPA 2

Densidad de población por AGEB y sección de Ciudad Juárez, Chihuahua, 2000

FUENTE: Elaboración propia con base en información por AGEB del XII Censo de Población y Vivienda (2002).

En 1998 el noroeste (32.4%) desplaza al centro (31.0%) en cuanto al número de empleos terciarios, y el sureste (16.5%) tiene un crecimiento importante. El empleo secundario se siguió manteniendo en el noroeste (50.1%), pero además creció en el sureste (21.4%) y el suroeste (10%).

Durante el periodo 1989-1998 se presentaron dos cambios importantes en la localización de los empleos por subsector económico. Por un lado, el centro mostró una pérdida en el empleo terciario, que en 1989 representó 49.2% y para 1998 bajó a 31%. El noreste mantuvo casi la misma proporción que en 1989. En contraste, en el sureste pasó de 4.4% en 1989 a 16.5% en 1998, lo cual muestra el proceso de descentralización que ha experimentando el empleo terciario y que generó la formación de nuevos centros y subcentros urbanos alejados del centro histórico (Fuentes, 2001).

CUADRO 2
Número de viviendas particulares por sección en Ciudad Juárez, 1990-2000

<i>Sección</i>		<i>Viviendas particulares habitadas (1990)</i>	<i>Viviendas particulares habitadas (2000)</i>	<i>Incremento promedio anual de unidades de vivienda</i>	<i>Densidad de viviendas en el año 2000 (viv./ha)</i>
Noroeste	1	36 782	50 095	13 313	15.8
Centro	2	32 811	33 172	361	21.47
Suroeste	3	32 027	46 881	14 854	17.2
Noreste	4	30 631	41 884	11 253	8.8
Sureste	5	35 490	77 828	42 338	13.7
Este	6	2 560	3 582	1 022	1.1
Sur-centro	7	2 370	8 793	6 423	1.6
Total		172 671	262 235	89 564	11.21

FUENTE: Elaboración propia con base en el XI y XII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 1990 y 2000).

CUADRO 3
Número de empleos por sector y sección en Ciudad Juárez, 1989

<i>Sección</i>		<i>Comercio y servicios</i>		<i>Industria</i>		<i>Total</i>	
			<i>%</i>		<i>%</i>		<i>%</i>
Noroeste	1	2 629	4.6	1 075	1.1	3 704	2.5
Centro	2	27 738	49.2	3 714	4.0	31 452	21.0
Suroeste	3	2 279	4.0	3 618	4.0	5 897	4.0
Noreste	4	18 444	32.7	72 859	78.4	91 303	61.0
Sureste	5	2 513	4.4	3 060	3.3	5 573	3.7
Este	6	1 037	1.8	8 086	8.7	9 123	6.1
Sur-centro	7	1 713	3.0	475	0.5	2 188	1.4
Total		56 353	100	92 887	100	149 240	100

FUENTE: Elaboración propia con base en los XI Censos Económicos (INEGI, 1989).

Por otra parte, el empleo secundario se desconcentró del noreste hacia el sureste y suroeste. En 1989 el noreste concentró 78.4% y para 1998 cayó a 50.1%. El sureste fue el que experimentó el mayor incremento de este tipo de empleo al contener sólo 3.3% en 1989 y alcanzar 21.4% en 1998. El suroeste logró un menor aumento al pasar de 4.0% en 1989 a 10.0% en 1998 (véase los cuadros 3 y 4).

En los mapas 3 y 4 se compara la densidad de empleo total por AGEB en el periodo que va de 1989 a 1998. En 1989 los centros de empleo⁶ se localizaban en el noreste, centro y oeste de la ciudad, donde la densidad de empleos va de 99 a 150 por hectárea. El centro de empleo que se localiza en la parte central concentra la mayor densidad de empleos de comercio y servicios. El resto de los centros de empleo se ubica en el noreste y el oeste, donde los parques industriales concentran el empleo manufacturero.⁷

En un periodo de nueve años se ampliaron los centros de empleo ya existentes y aparecieron nuevos hacia el sureste y el suroeste. Por un lado, el centro de empleos terciarios que se localiza en la parte central de la ciudad tuvo una densidad de 102 a 176 empleos/ha, y las nuevas áreas a las que se ha extendido en el noreste y sureste tienen una menor densidad (36 a 58 empleos/ha). De la misma manera los centros de empleo secundario han mantenido una alta densidad (102 a 176 empleos/ha). Por otro lado, los nuevos centros que se han creado en el suroeste y el sureste tienen una densidad de 58 a 102 empleos.

Dada la desigual distribución en el espacio de los empleos y las viviendas, algunas de las zonas de la ciudad muestran un balance y otras un desbalance entre empleos y viviendas (véase el cuadro 5).

En 1990 el centro (1.04), el noreste (2.98) y el este (3.56) tenían un balance entre empleos y viviendas, en cambio el noroeste (0.10) y el suroeste (0.18) mostraban un desbalance. Para el año 2000 el este (7.03) y el noreste (3.77) lograron un incremento y el resto de las secciones no mostraron grandes cambios: el centro 1.40, el noroeste 0.22 y el suroeste 0.68.

⁶ La metodología empleada para definir los centros de empleo es la propuesta por McDonald (1987), que consiste en definirlos con base en un conjunto de AGEB (zonas vecinas) con similar densidad de empleo, las cuales se extienden hasta que se observa una caída de la densidad de empleo.

⁷ Es importante reconocer el peso que tiene el sector manufacturero en la economía local: en el año 2000 la población ocupada en la industria manufacturera alcanzó 47.2%, mientras en el comercio y los servicios fue de 14.1 y 17.1% respectivamente. La mayor cantidad de puestos de trabajo ha sido creada en la industria maquiladora; en el año 2000 fueron aproximadamente 249 000 y la mayor parte se concentró en los parques industriales, que buscan economías de aglomeración.

MAPA 3

Densidad empleo total en Ciudad Juárez, 1989

FUENTE: Elaboración propia con base en el Censo Económico (INEGI, 1989).

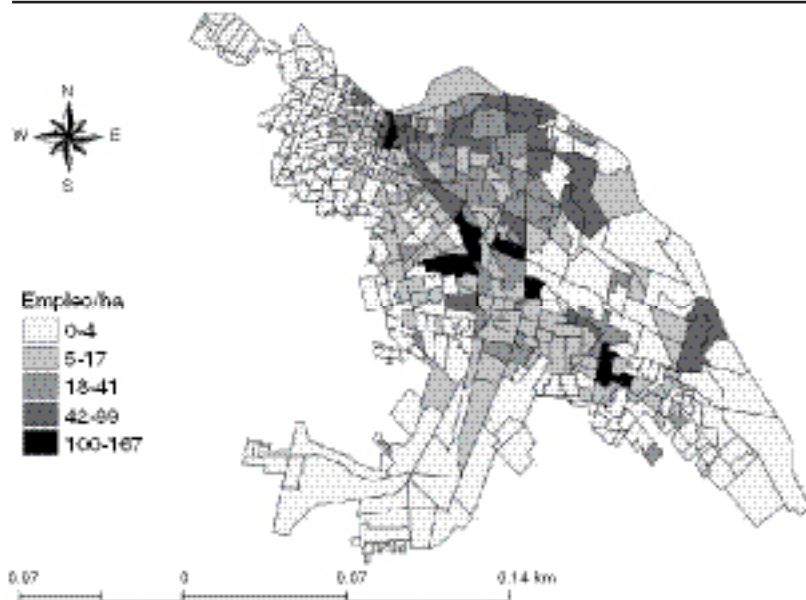
CUADRO 4

Número de empleos por sector y sección en Ciudad Juárez, 1998

Sección	Comercio y servicios		Industria		Total		
		%		%		%	
Noroeste	1	7 903	6.7	3 218	1.3	11 121	3.1
Centro	2	35 881	31.0	10 678	4.5	46 559	13.1
Suroeste	3	8 500	7.3	23 784	10.0	32 284	9.1
Noreste	4	37 772	32.4	120 179	50.1	157 951	44.7
Sureste	5	19 219	16.5	50 743	21.4	69 962	19.8
Este	6	2 726	2.3	22 459	9.5	25 185	7.1
Sur-centro	7	4 421	3.8	5 822	2.4	10 243	2.8
Total		116 422	100	236 883	100	353 305	100

FUENTE: Elaboración propia con base en los XIII Censos Económicos (INEGI, 1999).

MAPA 4

Densidad empleo total en Ciudad Juárez, 1998

FUENTE: Elaboración propia con base en el Censo Económico (INEGI, 1998).

CUADRO 5

Razón empleo/viviendas por sección en Ciudad Juárez, 1990-2000

<i>Secciones</i>		<i>1989/1990</i>	<i>1998/2000</i>
Noroeste	1	0.10	0.22
Centro	2	1.04	1.40
Suroeste	3	0.18	0.68
Noreste	4	2.98	3.77
Sureste	5	0.15	0.89
Este	6	3.56	7.03
Sur-centro	7	0.92	1.06
Total		0.85	1.34

FUENTE: Elaboración propia con base en los Censos generales de población y vivienda XI y XII (INEGI, 1990 y 2000).

La descentralización de la estructura urbana y el incremento de la movilidad intraurbana en Ciudad Juárez, Chihuahua

El desplazamiento de la población, así como la descentralización del empleo terciario, han generado modificaciones en el modo de transporte de la población. El transporte colectivo ha reducido su cuota al pasar de 45% del total de desplazamientos en 1989 a 23% en el año 1997 (IMIP, 1998); en cambio el uso del vehículo privado se ha incrementado, pues de 35% de los viajes en 1989 pasó a 51% en 1997 (IMIP, 1998).

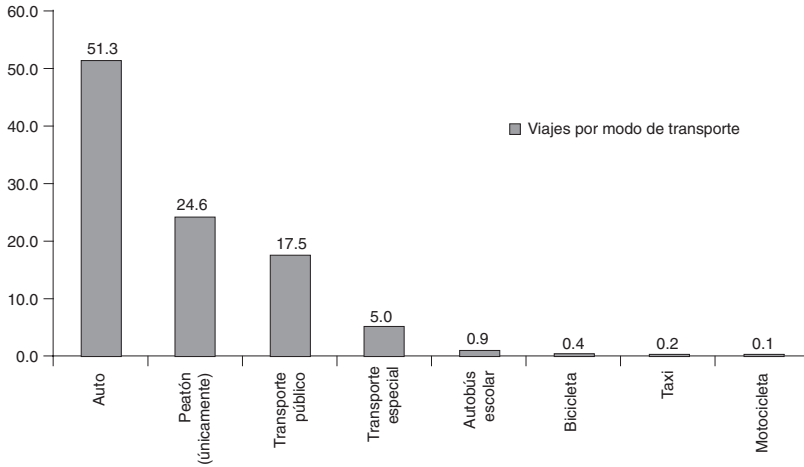
En 1997 el tiempo promedio del viaje en auto privado⁸ fue de 23.2 minutos, en transporte público 36.8 y caminando 15.8 minutos (IMIP, 1998).

La residencia de la población y la ubicación de los centros de empleo influyen en la duración del viaje. En el ámbito intraurbano se observa que los habitantes del centro, noreste y sureste tienen las más altas proporciones de viajes al trabajo de duración inferior a 14 minutos: 26.2, 26.7 y 24.4% respectivamente (véase el cuadro 6). La población que habita el noroeste, suroeste, este y sur-centro realiza más viajes al trabajo con duración superior a 35 minutos: 25.3, 21.1, 22.6 y 23.3% respectivamente. El grueso de los viajes para todas las secciones tiene una duración que va de 20 a 34 minutos.

Dada la desigual distribución de empleos, la población que vive en zonas con baja densidad de empleos realiza una mayor cantidad de viajes al trabajo fuera de sus respectivas secciones. Tales son los casos del noroeste y el suroeste. La mayoría de viajes al trabajo de los habitantes del noroeste tiene como destino final la zona del centro (23.08%), la noreste (37.23%), y la sureste (10.77%). Es decir, en esta parte de la ciudad 84.62% de los viajes al trabajo tuvo como destino final otras áreas y sólo 15.38% de los viajes fue dentro de la misma sección. De la misma manera el suroeste presenta una alta proporción de viajes al trabajo que tienen como destino final el noreste (33.04%) y el centro (14.16%). Lo anterior ha ocasionado que los residentes del noroeste y el sureste recorran mayores distancias y por consiguiente tengan mayores tiempos de traslado (véase el cuadro 7). En contraste el noreste, este y sureste tienen la mayor proporción de viajes dentro

⁸ El tiempo promedio del viaje incluye todos los tipos de viajes (trabajo, escuela, compras, etc.); los viajes en auto privado incluyen vehículos automotores, motocicletas, furgonetas, camionetas; los viajes en transporte público incluyen camiones urbanos, camiones de viajes especiales (maquiladoras) y camiones escolares.

GRÁFICA 1
Viajes por modo de transporte en Ciudad Juárez, Chihuahua, 1997
(porcentajes)



FUENTE: Encuesta Origen-Destino, Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP, 1998).

CUADRO 6
Duración del viaje al trabajo según sector en Ciudad Juárez,
Chihuahua, 1997

Sector de origen		Duración de viajes en rangos de minutos (porcentajes)				Total
		14 o menos	15 a 19	20-34	35 y más	
Noroeste	1	20.5	12.9	41.4	25.3	100.00
Centro	2	26.2	18.0	39.6	16.2	100.00
Suroeste	3	20.5	15.0	43.4	21.1	100.00
Noreste	4	26.7	18.1	42.4	12.8	100.00
Sureste	5	24.4	14.7	41.9	19.0	100.00
Este	6	20.6	14.4	42.5	22.6	100.00
Sur-centro	7	21.4	10.2	45.1	23.3	100.00

FUENTE: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen-Destino (IMIP, 1997).

CUADRO 7

**Origen-destino de viajes al trabajo en Ciudad Juárez, Chihuahua, 1997
(porcentajes)**

<i>Sección de origen</i>	<i>Sector de destino final del viaje al trabajo</i>								<i>El Paso</i>	<i>Viajes</i>
	<i>Sección</i>									
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>			
1	15.38	23.08	6.46	37.23	10.77	2.46	0.62	4.00	13.89	
2	8.21	36.57	3.73	32.09	9.70	4.10	1.12	4.48	11.46	
3	5.90	14.16	26.55	33.04	9.44	3.83	3.24	3.83	14.49	
4	4.89	18.55	6.41	45.53	13.83	3.88	2.36	4.55	25.35	
5	2.50	10.31	2.80	30.63	39.18	8.84	3.09	2.65	29.03	
6	2.99	0.00	2.99	22.39	25.37	44.78	0.00	1.49	2.86	
7	0.00	8.82	2.94	36.76	10.29	2.94	33.82	4.41	2.91	

FUENTE: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen-Destino (IMIP, 1997).

de su propia sección: 45.5, 44.7 y 39.18% respectivamente. De nueva cuenta esto podría explicarlo el que sean las zonas de la ciudad que tienen mayor balance entre empleos y viviendas, lo cual se traduce en un menor tiempo de traslado interzonal.

El este realiza también una gran cantidad de viajes al trabajo que tienen su origen y destino la misma sección (44.78%); sigue el noreste (25.37%), el cual muestra que casi 80% de los viajes se realiza dentro de la misma zona o en la sección vecina. En contraste, en el noroeste sólo 15.38% de los viajes al trabajo se realiza dentro de la misma sección, y para la mayor parte de ellos los destinos finales son el noreste (37.23%), el centro (23.08%) y el sureste (10.77 por ciento).

Diferencias intraurbanas en los tiempos de traslado del viaje al trabajo en transporte público y privado asociadas a cambios en los usos del suelo, las características socioeconómicas y la tenencia de la vivienda

En este apartado tratamos de profundizar en el análisis de la relación entre las variaciones intraurbanas de los tiempos del viaje al trabajo y las variables relacionadas con el uso del suelo, las características so-

cioeconómicas y la tenencia de la vivienda, y para ello construimos cuatro modelos de regresión.⁹

La razón empleo/viviendas (reviv), la densidad de población (denpob) y el valor del suelo (vsuelo) fueron elegidas para analizar el impacto del uso del suelo en el tiempo de traslado. Para estudiar los aspectos socioeconómicos se utilizaron la proporción de población con altos ingresos (propia) y la proporción de población con bajos ingresos (propib). La proporción de viviendas propias (vivprop) y la de viviendas rentadas (vivrenta) se eligieron para abordar el impacto de la tenencia de la vivienda en el tiempo de traslado en transporte público (tmvtpub) y privado (tmvtpriv).

Las definiciones de las variables dependientes e independientes son las siguientes:

Variables dependientes

Tiempo promedio del viaje al trabajo en transporte público. Se calculó al agregar los tiempos de traslado del número de viajes al trabajo en transporte público que tuvieron su origen en esa AGEB. La fuente de información es la Encuesta Origen-Destino (IMIP, 1997).

Tiempo promedio del viaje al trabajo en transporte privado. Se calculó al agregar los tiempos de traslado del número de viajes al trabajo en transporte privado que tuvieron su origen en esa AGEB. La fuente de información es la Encuesta Origen-Destino (IMIP, 1997).

Variables independientes

Uso del suelo

Razón empleo/viviendas. Esta variable fue construida al dividir el número de empleos totales entre el número de viviendas por AGEB. La información sobre empleo se obtuvo del Censo Económico (INEGI,

⁹ También construimos una matriz de correlaciones entre las variables dependientes y las independientes con el objetivo de demostrar la significancia de cada una en forma individual. Las variables que están correlacionadas negativamente con el tiempo de traslado en transporte público y que fueron estadísticamente significativas son la razón empleo/vivienda, el valor del suelo y la proporción de viviendas rentadas. Las variables con una relación positiva y estadísticamente significativa son la densidad de población y la proporción de vivienda propia.

1999) y la de viviendas fue tomada del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000).

Razón empleo manufacturero/viviendas. Esta variable fue construida al dividir el número de empleos manufactureros entre el número de viviendas por AGEB. La información sobre empleo se obtuvo del Censo Económico (INEGI, 1999) y la de viviendas fue tomada del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000).

Densidad de población. La variable fue construida al dividir el número de personas entre la superficie con uso del suelo residencial de cada una de las AGEB. La información sobre el número de personas se obtuvo del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000), y la de superficie se construyó mediante el uso de sistemas de información geográfica.

Valor del suelo. La variable fue construida a nivel de AGEB mediante el uso de sistemas de información geográfica. La fuente de información fue el Plan Director Urbano de Ciudad Juárez, 2001.

Características socioeconómicas

Proporción de población con altos ingresos. Se refiere al porcentaje de la población ocupada del AGEB que recibe más de cinco salarios mínimos mensuales. La información provino del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000).

Proporción de población con bajos ingresos. Se refiere al porcentaje de la población ocupada del AGEB que o no recibe salario, o recibe menos de un salario, o uno y hasta dos salarios mínimos mensuales. La información se tomó del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000).

Proporción de viviendas propias. Se refiere al porcentaje de viviendas propias de cada AGEB. La información se tomó del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000).

Proporción de viviendas rentadas. Se refiere al porcentaje de viviendas rentadas de cada AGEB. La información se tomó del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000).

Los resultados obtenidos al usar la técnica de estimación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) fueron similares a los que se obtuvieron cuando se utilizó la de mínimos cuadrados ordinarios en segunda etapa (MCO2), por lo que sólo se presentarán los resultados del modelo estimado usando mínimos cuadrados ordinarios.

En el primer modelo se incluyó como variable dependiente el tiempo promedio de traslado en transporte público, y como variables independientes las relacionadas con el uso del suelo (la densidad de

población, la razón empleo/vivienda y el valor del suelo) y las características socioeconómicas (proporción de población de bajo y alto ingreso; proporción de viviendas propias y rentadas).¹⁰ El modelo es estadísticamente válido de acuerdo con la prueba F y tiene una R^2 de 0.45 con coeficientes estadísticamente significativos a un nivel de .01.

Los resultados que se presentan en el cuadro 8 muestran que la relación entre la razón empleos/viviendas es estadísticamente significativa para explicar los cambios en los tiempos de traslado del viaje en transporte público. La relación entre el tiempo promedio de traslado en transporte público y el balance entre empleos y viviendas es negativa (-0.028). De ahí que en la medida en que se incremente la razón empleo/vivienda en una unidad, el tiempo medio de traslado disminuirá 0.028 minutos manteniendo constantes las otras variables. La razón empleos totales/vivienda representa una mayor accesibilidad a los centros de empleo de la ciudad, por lo que la población tiende a minimizar su costo de traslado al establecer su residencia cerca de los centros de empleo.

La variable valor del suelo es estadísticamente significativa para explicar diferencias en tiempos de traslado en transporte público. La relación entre las variables es negativa (-0.0018), lo que significa que la población que vive en zonas con alto valor del suelo presenta un menor tiempo promedio de traslado al trabajo. Lo anterior parece confirmar que la localización de actividades económicas en el espacio incrementa la renta del suelo y hace inaccesibles los terrenos ubicados cerca de sus centros de empleo para un gran sector de los trabajadores.

El signo negativo del coeficiente de la variable proporción de viviendas rentadas implica que los vecindarios con una alta proporción de viviendas rentadas tienen un menor tiempo de traslado, de ahí que sea más probable que las personas que rentan sus viviendas muestren menores tiempos de traslado que las propietarias debido a que es más factible que los dueños de sus viviendas priorizaran ciertos factores como las características de la vivienda, el vecindario, y el costo de ésta sobre la accesibilidad a su lugar de trabajo en el momento de comprar una vivienda. Además, dada la alta tasa de rotación del personal de la industria maquiladora, los que rentan pueden responder de manera mucho más rápida y sencilla a los cambios en los costos de traslado que quienes son dueños de sus viviendas.

¹⁰ Las variables que fueron estadísticamente significativas en la matriz de correlaciones son las mismas en este modelo.

CUADRO 8

Determinantes de los tiempos de traslado en viajes en transporte en Ciudad Juárez, Chihuahua

<i>Variables independientes</i>	<i>Variables dependientes</i>					
	<i>Modelo 1</i>			<i>Modelo 2</i>		
	<i>Transporte público</i>			<i>Transporte privado</i>		
	<i>Coefficiente</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Sig.</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Sig.</i>
Constante	3.200	.231	***	3.314	.235	**
reviv	-0.028	.004	***	0.005	.004	n.s.
denpob	0.048	.013	***	0.009	.014	n.s.
propib	-0.022	.026	n.s.	0.055	.027	*
propia	0.0061	.022	n.s.	-0.032	.023	n.s.
vsuelo	-0.0018	.000	*	-2.67	.000	n.s.
vivprop	0.0025	.001	*	-0.001	.001	n.s.
vivrenta	-0.004	.001	**	-0.018	.001	n.s.
R ²	0.45			0.28		
DW	1.8			2.0		
N	= 430			= 430		

NOTA: Nivel de significancia estadística: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. n.s. = no significativa.

FUENTE: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen-Destino (IMP, 1997), XII Censos Económicos (INEGI, 1999) y el XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000).

Los altos valores del t-estadístico indican que la densidad de población es uno de los principales factores que incrementan el tiempo de traslado. La relación entre la densidad de población y el tiempo de traslado en transporte público hacia el trabajo es positiva (.048) y altamente significativa. La interpretación del coeficiente es que el incremento en una unidad de la densidad de población aumenta el tiempo medio de traslado en transporte público en 0.048 minutos si se mantienen constantes las otras variables. Lo anterior es consistente con el argumento de que en la medida en que se incrementa la densidad de población es mayor el tiempo de traslado en transporte público, lo cual se explica debido a que las áreas que presentan una alta densidad de población tienen usos del suelo predominantemente residenciales, por lo que los habitantes de esas secciones tienen que trasladarse a trabajar a otra parte de la ciudad.

La variable proporción de viviendas propias es estadísticamente significativa y tiene un coeficiente positivo (0.002), de ahí que las áreas de la ciudad con una alta proporción de viviendas propias presenten un mayor tiempo de traslado. Esto se debe a que en el periodo 1990-2000 el incremento en el número de viviendas (42 338) se localizó en el extremo sur de la ciudad. Como la accesibilidad al centro de empleo es un factor de menor peso para elegir dónde comprar una vivienda, el costo de traslado no es el principal elemento a considerar al comprarla.

El segundo modelo incluyó como variable dependiente el tiempo medio de traslado al trabajo en transporte privado, y como variables independientes las relacionadas con el uso del suelo y las características socioeconómicas. Sin embargo este modelo tiene un bajo poder de explicación con una R^2 de 0.28 debido a que la variable proporción de población de bajos ingresos fue la única estadísticamente significativa. Ésta tiene una relación positiva (.055) con el tiempo de traslado en transporte privado, lo que significa que la población de menores ingresos tiene un mayor tiempo de traslado en transporte privado debido a que es la que experimenta una mayor segregación residencial en el espacio urbano. Lo anterior parece estar ligado al patrón de localización de los centros de empleo, y la población de este grupo de ingreso tiene un bajo poder adquisitivo que le impide comprar o rentar viviendas cerca de su empleo. En la ciudad la mayor proporción de viviendas en donde vive la población de bajos ingresos se ubica en el noroeste y el suroeste, y los principales centros de empleos están en el noreste, lo cual, independientemente del modo de transporte, incrementa el tiempo de traslado.

El tercer modelo fue construido con el fin de incorporar como variables independientes las variables espaciales, las de uso del suelo, situación socioeconómica y tenencia de la tierra, y como variable dependiente el tiempo medio de traslado en transporte público. Lo anterior con el fin de analizar el impacto de las diferencias intraurbanas de las variables antes descritas en los tiempos de traslado en ambos modos de transporte. El poder de explicación de este modelo mejoró ligeramente con la inclusión de las variables espaciales, y obtuvo una R^2 de 0.48 con coeficientes estadísticamente significativos a un nivel de .01. Las variables que continuaron mostrando una relación positiva con el tiempo promedio de traslado en transporte público fueron la razón empleo total/viviendas, el valor del suelo, y la proporción de viviendas rentadas. Las variables densidad de población y proporción

de viviendas propias presentan una relación negativa con el tiempo promedio de traslado en transporte público. De las variables espaciales sólo la que corresponde al este fue estadísticamente significativa (véase el cuadro 9).

Las variables estadísticamente significativas son las mismas del modelo 1, por lo que la interpretación de los resultados es similar. De las variables espaciales el este fue la única estadísticamente significativa; tiene un coeficiente negativo, de lo que se infiere que el tiempo medio de traslado en transporte público hacia el trabajo es menor para los habitantes de esta zona, algo que se explica debido a que esa sección presenta la mayor razón entre empleos y viviendas, que se traduce en viajes más cortos.

El cuarto modelo incluye las mismas variables que el segundo más las *dummies* espaciales. Tiene un bajo poder de explicación con una R^2 de 0.29. Las únicas variables estadísticamente significativas son la densidad de población, y la sección del noroeste.

La densidad de población y el tiempo promedio de traslado hacia el trabajo en transporte privado son significativas y tienen un coeficiente positivo, de ahí que cuando existe una alta densidad de población es mayor el tiempo de traslado. De las variables espaciales el noroeste es estadísticamente significativo y tiene un coeficiente positivo, lo cual confirma que los residentes del noroeste tienen mayores tiempos de traslado en transporte privado debido a la falta de centros de empleo en su sección, algo que se traduce en traslados excesivos.

Conclusiones

El rápido crecimiento de la mancha urbana ha generado un patrón de localización de la población disperso, lo cual ha contribuido a la descentralización de las actividades de comercio y servicios. El proceso anterior ha generado la formación de nuevos subcentros urbanos. El cambio en la estructura urbana ha ocasionado incrementos en el tiempo promedio de traslado, así como en las distancias recorridas.

Los resultados muestran que el balance entre empleos y viviendas, valor del suelo y proporción de las viviendas en renta tiene una relación negativa y estadísticamente significativa con el tiempo promedio de traslado del viaje al trabajo. De la misma manera, existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre la densidad de población, la razón empleo manufacturero/vivienda, y la proporción

CUADRO 9

Determinantes de los tiempos de traslado en viajes en transporte en Ciudad Juárez, Chihuahua

<i>Variables independientes</i>	<i>Variables dependientes</i>					
	<i>Modelo 3</i>			<i>Modelo 4</i>		
	<i>Transporte público</i>			<i>Transporte privado</i>		
	<i>Coefficiente</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Sig.</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Sig.</i>
Constante				3.322	0.234	***
reviv	3.226	0.23	***	0.005	0.004	n.s.
denpob	-0.030	0.005	***	0.010	0.014	*
propib	0.044	0.014	**	0.047	0.028	n.s.
propia	-0.031	0.027	n.s.	-0.021	0.024	n.s.
vsuelo	0.005	0.023	n.s.	-1.57e-05	0.0001	n.s.
vivprop	-0.0002	0.001	*	-0.0002	.001	n.s.
vivrenta	0.002	0.001	*	-0.005	0.002	n.s.
sec6	-0.004	0.002	*			
sec1	-0.273	0.12	*	0.079	0.045	*
R ²	0.48			0.29		
DW	1.8			2.0		
N	= 430			= 430		

NOTA: Para el transporte público la única significativa fue la sección 6; en el caso del transporte privado la que mejor significancia tuvo fue la sección 1. Nivel de significancia estadística: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. n.s.= no significativa.

FUENTE: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen-Destino (IMIP, 1997), XII Censos Económicos (INEGI, 1999) y el XII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2000).

de viviendas propias con el tiempo promedio de traslado del viaje al trabajo.

Los valores del t-estadístico de las variables razón empleos/viviendas, densidad de población y proporción de vivienda rentada indican que son los factores que más explican el incremento de los tiempos de traslado en transporte público.

Los hallazgos del estudio tienen algunas implicaciones de política pública. Primero, los modelos confirmaron que la variable razón empleos/vivienda está asociada con los tiempos de traslado, por lo que una política que busque balancear empleos y viviendas puede ser efectiva en la reducción de los tiempos de traslado.

Segundo, las variables vinculadas con la tenencia de la vivienda son significativas para explicar los tiempos de traslado del viaje al trabajo. El tiempo de traslado está negativamente asociado con la proporción de viviendas rentadas. Los vecindarios de la ciudad con una alta proporción de viviendas rentadas presentan un menor tiempo de traslado. En contraste, la proporción de viviendas propias muestra una relación positiva con los tiempos de traslado, lo cual apoya el argumento de que los dueños de viviendas valoran más otros factores, como el precio y las características de la vivienda y del vecindario, sobre la accesibilidad a su centro de trabajo. El incremento de la propiedad de la vivienda no podrá reducir el tiempo de traslado si los desarrolladores no ofrecen viviendas que se ubiquen cerca de los centros de trabajo.

Tercero, es necesario que las políticas de transporte aborden el problema que representa el mayor tiempo de traslado de la población de bajos ingresos. El modelo estadístico revela que en donde se concentra una mayor proporción de la población de bajos ingresos, los viajes duran más tiempo.

Cuarto, los tiempos de traslado están diferenciados en el espacio; las secciones de la ciudad que tienen un balance entre empleos totales y viviendas, como es el caso del este de la ciudad, muestran los tiempos de traslado más cortos. En contraste, las zonas que carecen de dicho balance tienen mayores tiempos de traslado, tal es el caso del noroeste, donde es evidente que la decisión de localización de las personas respecto a dónde vivir depende más de otros factores que de los costos de traslado.

Futuros estudios deben tratar de avanzar en la explicación de la estructura urbana y su efecto en los tiempos de traslado mediante metodologías más complejas que puedan profundizar sobre el fenómeno.

Bibliografía

- Boarnet, Marlon y Sharon Sarmiento (1998), "Can Land Use Policy Really Affect Travel Behavior? A Study of the Link between Non-Work Travel and Land Use Characteristics", *Urban Studies*, vol. 35, núm. 7, pp. 1155-1169.
- Cervero, Robert (1996), "Jobs-Housing Balance Revisited: Trends and Impacts in the San Francisco Bay Area", *Journal of the American Planning Association*, vol. 62, núm. 4, pp. 492-511.
- (1989), "Job-Housing Balance and Regional Mobility", *Journal of the American Planning Association*, vol. 55, núm. 2, pp. 136-150.

- Cervero, Robert y Kara Kockelman (1997), "Travel Demand and the 3Ds: Density, Diversity and Design", *Transportation Research*, Part D, *Transportation and Environment 2* (N3), pp. 199-219.
- y Li Wu, Kang (1998), "Sub-centering and Commuting: Evidence from the San Francisco Bay Area, 1980-90", *Urban Studies*, vol. 35, no. 7.
- Dunphy, R.T. y K. Fisher (1996), "Transportation, Congestion and Diversity: New Insights", *Transportation Research Record*, núm. 1552, pp. 89-96.
- Frank, Lawrence y Gary Pivo (1995), "Impacts of Mixed Use and Density on Utilization of Three Modes of Travel: Single-Occupant Vehicle, Transit and Walking", *Transportation Research Record*, núm. 1466, pp. 44-52.
- Friedman, B., P. Gordon y J. B. Peers (1994), "The Effect of Neo-Traditional Neighborhood Design on Travel Characteristics", *Transportation Research Record*, núm. 1400, pp. 63-70.
- Fuentes, César (2001), "Los cambios en la estructura intraurbana de Ciudad Juárez, Chihuahua, de monocéntrica a multicéntrica", *Frontera Norte*, vol. 13, núm. 25, pp. 95-118.
- Giuliano, Genevieve y Kenneth Small (1991) "Subcenters in the Los Angeles Region", *Regional Science and Urban Economics*, vol. 21, núm. 2, pp. 163-182.
- y Kenneth Small (1993), "Is the Journey to Work Explained by Urban Structure?", *Urban Studies*, vol. 30, núm. 9, pp. 1485-1500.
- Gordon, Peter, Harry Richardson y Jun Myung-Jim (1991), "The Commuting Paradox: Evidence from the Top Twenty", *Journal of the American Planning Association*, vol. 57, núm. 4, pp. 416-420.
- y Harry Richardson (1997), "Are Compact Cities a Desirable Planning Goal?", *Journal of the American Planning Association*, vol. 63, núm. 1, pp. 95-106.
- Hamilton, Bruce (1982), "Wasteful Commuting", *Journal of Political Economy*, vol. 90, núm. 5, pp. 1035-1053.
- (1989), "Wasteful Commuting Again", *Journal of Political Economy*, vol. 97, núm. 6, pp. 1497-1504.
- Holtzclaw, J. (1991), *Explaining Urban Density and Transit Impacts on Auto Use*, San Francisco, Sierra Club.
- INEGI (1999), *XIII Censos económicos*, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- (2000), *XII Censo general de población y vivienda*, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- IMP (1998), *Estudio Integral del Transporte (II). Reporte técnico*, México, Instituto Municipal de Investigación y Planeación.
- Kain, John (1968), "Housing Segregation, Negro Employment and Metropolitan Decentralization", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 82, núm. 2, pp. 175-197.
- (1992), "The Spatial Mismatch Hypothesis: Three Decades Later", *Housing Policy Debate*, vol. 3, núm. 2, pp. 371-469.

- Lee, Sugie (2005), "Impacts of Metropolitan Spatial Structure and Socioeconomic Characteristics on the Journey to Work Travel Time", manuscrito presentado en la XV Conferencia de la Asociación de Ciencia Regional del Noroeste, Santa Fe, Nuevo México.
- Levine, Jonathan (1998), "Rethinking Accessibility and Jobs-Housing Balance", *Journal of the American Planning Association*, vol. 64, núm. 2, pp. 133-149.
- Levinson, Daniel y Kumar Ajay (1994), "The Rational Locator: Why Travel Time Have Remained Stable", *Journal of the American Planning Association*, vol. 60, núm. 3 pp. 319-332.
- McDonald, J. (1987), "Econometric Studies of Urban Population Density: a Survey", *Journal of Urban Economics*, núm. 26, pp. 361-385.
- Newman, Peter y Jeffrey R. Kenworthy (1989), "Gasoline Consumption and Cities: A Comparison of U.S. Cities with a Global Survey", *Journal of the American Planning Association*, vol. 55, núm. 3, pp. 426-455.
- Nowlan, D. M. y Stewart G. (1991), "Downtown Population Growth and Commuting Trips: Recent Experience in Toronto", *Journal of the American Planning Association*, vol. 60, núm. 3 pp. 165-182.
- Shimek, P. (1996), "Household Motor Vehicle Ownership and Use: How Much Does Residential Density Matter?", *Transportation Research Record*, núm. 1552, pp. 120-125.
- Stead, D. (2001), "Relationship between Land Use, Socioeconomic Factors and Travel Patterns in Britain", *Environmental and Planning B: Planning and Design*, vol. 28, núm. 4, pp. 499-528.